Dem Royal College of veterinary Surgeons in London

Hochachtungsvoll d. Verf.



SEPARATABDRUCK

AUS DER

DEUTSCHEN ZEITSCHRIFT FÜR THIERMEDICIN

UND

VERGLEICHENDE PATHOLOGIE.





XII.

Die Actinomykose oder Strahlenpilzerkrankung, eine neue Infectionskrankheit.

Von

Prof. Dr. Johne
in Dresden.

(Hierzu Tafel VIII—X.)

Im Nachstehenden soll versucht werden, einen Ueberblick über den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntnisse einer neuen, bei Menschen und Thieren vorkommenden Infectionskrankheit zu geben, welche zwar schon lange bekannt, in ihrer wahren Natur aber erst in neuester Zeit erkannt worden ist. Es ist dies die Actinomykose oder Strahlenpilzerkrankung.

Die in der periodischen Literatur ziemlich zerstreuten, dem praktischen Thierarzte zum Theil weniger zugänglichen Mittheilungen wurden zu diesem Zwecke gesammelt und ihnen die Resultate meiner eigenen Untersuchungen angereiht. Wenn es mir nun auch durch letztere gelungen ist, den bisher von keiner Seite erbrachten Beweis der Uebertragbarkeit genannter Krankheit durch Impfung zu führen und damit deren infectiöse Natur positiv zu beweisen, vielleicht auch gelungen sein dürfte noch weitere Gesichtspunkte hinsichtlich der Infectionswege zu gewinnen, so bin ich mir dennoch bewusst, mit der vorliegenden Arbeit ein abgeschlossenes und vollständig geklärtes Ganze nicht liefern zu können. Noch vieles bleibt zu erforschen übrig.

Wenn ich trotz dieser Mängel die Arbeit der Oeffentlichkeit übergebe, so geschieht dies wesentlich in der Absicht, das Interesse der praktischen Thierärzte mehr wie früher der Actinomykose zuzuwenden und deren Mithülfe für die weiteren Untersuchungen zu sichern. — Nur von diesem Standpunkte aus möge der kritische Maassstab an dieselbe gelegt werden.

I. Allgemeines und Geschichtliches.

In der Sitzung der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie zu München gab Prof. Dr. Bollinger am 16. Mai 1876 seine ersten Mittheilungen über eine neue von ihm beim Rinde entdeckte Pilzkrankheit. Es handelte sich hierbei um keine neuen, sondern im Gegentheil um längst bekannte, und wie man bisher meinte auch genau gekannte geschwulstartige Neubildungen, über welche sich der genannte Forscher etwa in folgender Weise ausspricht.

„Am Vorder- und Hinterkiefer des Rindes kommen nicht selten geschwulstartige Neubildungen vor, die von den Alveolen der Backzähne oder von der Spongiosa des Knochens ausgehen, letzteren aufblähen, usuriren und schliesslich, nachdem sie die Backzähne gelockert und die ihrem Wachsthum im Wege stehenden normalen Gewebe (Knochen, Muskeln, Schleimhaut und äussere Haut) zerstört haben, nach aussen durch die Haut oder in die Maul- und Gaumenhöhle durchbrechen. Die aufgetriebenen Kieferknochen zeigen macerirt ein bimsteinartiges Ansehen, bedingt durch centrale Osteoporose und äussere Hyperostose. Die meist knolligen und conglomerirten Wucherungen, die nach längerer Dauer häufig puriform oder jauchig zerfallen und zur Bildung von Geschwüren, Abscessen und Fistelgängen führen, erreichen gewöhnlich den Umfang eines Kindskopfes und darüber und wurden bisher mit verschiedenen Namen belegt: man bezeichnete sie als Osteosarkome, als Winddorn (Spina ventosa), als Knochenkrebs oder Knochenwurm — oder man hielt das Ganze für eine Knochentuberkulose oder auch für eine einfache chronische Ostitis. Bei den Viehzüchtern ist der in manchen Gegenden häufigere und wegen seiner Unheilbarkeit gefürchtete Process ebenfalls unter einer Reihe von Namen bekannt: Ladendruck, Ladengeschwulst, dicker Backen, Krebsbacken, Bäckel, Kinnbeule, Kiefergeschwulst etc. — Die Krankheit entwickelt sich allmählich und gewöhnlich werden die damit behafteten Thiere die im Kauen mehr oder weniger behindert sind, geschlachtet, bevor sie zu sehr abmagern. Untersucht man solche Geschwülste (3 Fälle) frisch, so bestehen sie aus einem durch straffes Bindegewebe vereinigten Conglomerate verschieden grosser — oft wallnuss- bis hühnereigrosser — Knoten, von weicher Consistenz, blassgelblicher Farbe und saftigem Glanze. Auf der Schnittfläche sieht man trübe, meist gelblich weisse, abscessartige Herde eingestreut, oder die derberen Knoten sind von förmlich spongiösem Bau, indem sich in dem faserigen Stroma zahlreiche bis hanfkorngrosse Lücken und Hohlräume befinden, die einen trübgelben, dicken, häufig käsigen Brei enthalten."

„Streift man mit dem Messer über die Schnittfläche, so erhält man in beiden Fällen — sowohl bei jüngeren weichen, als bei älteren derberen Knoten — einen puriformen oder käsigen Brei, der vielfach netzartig in der Geschwulstmasse eingelagert ist. Bei der mikrosko-

pischen Untersuchung findet man die Geschwülste in der Hauptsache aus jüngerem oder älterem Granulationsgewebe bestehend; dieselben zeigen eine sarkomartige Structur, während der ausgestreifte Brei im Wesentlichen aus Eiterkörperchen, Granulations- und Körnchenzellen, aus fettig-körnigem Detritus besteht, ferner enthält letzterer ganz regelmässig überaus zahlreiche, verschieden grosse und durchsichtige, schwach gelblich gefärbte und drüsig geformte Körper von grobgranulirtem, oft maulbeerförmigem Aussehen, die hier und da kalkig incrustirt sind und sich bei genauer Untersuchung als echte Pilze erweisen. Dass diese Pilze keine zufälligen Vorkommnisse, sondern von pathologischer Bedeutung sind, ergibt sich daraus, dass sie constant in allen Theilen der sogenannten „Kiefersarkome" vorkommen und dass ich dieselben auch an älteren Spirituspräparaten (6 Fälle) durchweg und zweifellos nachweisen konnte."

Ausser in den Kieferknochen des Rindes, in welche der Pilz jedenfalls von den Zahnfächern her gelange, finde sich derselbe auch in der Zunge des Rindes, in der er schon lange unter dem Namen „Holzzunge", Zungentuberkulose, Sarkomatose, chronische interstitielle Glossitis oder einfach unter dem Namen Zungendegeneration bekannte, sich meist langsam entwickelnde und immer unheilbare pathologische Veränderungen hervorrufe. Dieselben beständen in der Entwicklung mehr oder weniger zahlreicher, knötchenartiger, häufig über die Schleimhautoberfläche prominirender, hirse- bis hanfsamen-, aber auch bis wallnussgrosser Knötchen, welche frisch weiss oder weissgrau, saftig glänzend seien, sich bald central trübten und puriform erweichten, dabei peripher immer mit einer bindegewebigen Kapsel umgeben wären. Sässen diese zellenreichen Granulationsgeschwülste nahe der Oberfläche, so komme es zu Erosionsgeschwüren und Narbenbildung, während sich im Parenchym der Zunge eine interstitielle Glossitis mit mässiger Vergrösserung und holzartiger Härte des ganzen Organes entwickele.

In allen Knötchen finde sich als Ursache des durchaus nicht seltenen pathologischen Processes constant derselbe Pilz, wie bei der beschriebenen Kiefermykose. Derselbe scheine auch eine secundäre Infection der Lymphdrüsen der Zunge im Kehlgange und den oberen Halslymphdrüsen hervorzurufen, die sich stark vergrössert und in spongiöse, grau und trübgelbliche Knoten umgewandelt fänden, in deren Hohlräumen zahlreiche Pilzhaufen vorhanden seien.

Im Verlauf seiner weiteren Untersuchungen fand Bollinger weiter denselben Pilz noch in einer Reihe von geschwulstartigen Neubildungen, welche alle dem Rind eigenthümlich seien und sich auf der Schnittfläche durch einen mehr oder weniger spongiösen Bau auszeichneten und in zahlreichen kleinen Hohlräumen einen puriformen, käsigen Brei enthielten, in welchem sich der beschuldigte Pilz in manchmal geradezu enormen Mengen vorfände. Bollinger erwähnt als solche die im Rachen und dessen Umgebung, sowie im Kehlkopf vorkommenden polypösen und submucösen Neubildungen, die bisher als Lymphome, Hohlgeschwülste, Fibrome, Tuberkeln, Tuberkelscropheln etc.

bezeichnet worden seien. Ferner die in manchen Gegenden häufig vorkommenden, sogenannten „Schlundbeulen“, welche ihren Ausgang von den in der Umgebung des Kehlkopfes und der Rachenhöhle liegenden Lymphdrüsen nehmen dürften. Selbst in einem sogenannten Fibroid der Haube habe sich der Pilz mit Sicherheit nachweisen lassen.

Diese erste, gewissermaassen fundamentelle Untersuchung ist ziemlich speciell mitgetheilt worden, da ich mich später der Kürze wegen vielfach darauf beziehen werde. Alle weiteren, bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen, welche über den so grosses und allseitiges Interesse erweckenden Pilz bekannt geworden sind, folgen in gedrängtester Kürze.

Die ersten bestätigenden Mittheilungen über die Bollinger-sche Entdeckung gab Siedamgrotzky[1]), der das Vorkommen des Pilzes in multiplen Sarkomen der Schlundschleimhaut und im Unterkiefer des Rindes, sowie mehrere Cultur- und Impfversuche (letztere an Hammeln und Ziegen im Bereiche der Maulschleimhaut und unter dem Periost des Hinterkiefers vorgenommen) beschrieb, welche sämmtlich resultatlos blieben. Durch die an demselben Orte erwähnten Untersuchungen von Wilhelm[2]) wurde aber gleichzeitig bewiesen, dass das Vorkommen des Aktinomycespilzes nicht in allen von Bollinger erwähnten Geschwülsten constatirt werden könne.

Ausserdem erwähnt Harz in seiner noch später zu erwähnenden Arbeit über die Biologie des Strahlenpilzes einer mir im Original nicht zugänglichen Publication von Rivolta[3]), welcher den Actinomyces aus kleinen, scheibenförmigen Plättchen bestehen lässt und daher den Namen Discomyces für passender hält.

Eingehender hat sich weiter Perroncito[4]) mit unserem Pilze und den durch ihn bei Rindern hervorgerufenen Sarkomen beschäftigt. Derselbe erklärt zunächst den Pilz schon seit dem Jahre 1863 wiederholt in den Sarkomen bei Rindern gesehen und in der Encyclopedia agraria beschrieben zu haben. Er constatirt ferner, dass er in einem Falle von Osteosarkom am Oberkiefer einer Kuh die Gegenwart der Actinomyceten vermisst habe, und spricht auf Grund seiner ebenfalls resultatlosen Uebertragungsversuche die Vermuthung aus, dass der Pilz nur in einer

1) Bericht über das Veterinärwesen im Königr. Sachsen 1877. S. 28.
2) Ebendaselbst S. 32.
3) Clinica Veterinaria del Prof. N. Lanzilotti-Buonsanti. 1878. No. 7, 8, 9.
4) Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. V. Bd. 1879. S. 33 ff.

zufälligen, nicht causalen Beziehung zur Entwicklung des Sarkomes beim Rinde stehe.

Rabe[1]) hingegen hebt ausdrücklich hervor, „dass er den Actinomyces in allen von ihm untersuchten bindegewebigen Geschwülsten des Rinderkopfes gefunden habe, mochten dieselben nun aus den Lymphdrüsen oder aus dem Bindegewebe der Subcutis, der Zunge etc. hervorgegangen sein.“ Auch habe er Actinomycesrasen niemals in den sogenannten Winddorngeschwülsten an den Unterkiefern vermisst, trotz deren rapidem Wachsthum aber doch fast niemals Metastasen nach entfernten Körpertheilen, ja nicht einmal eigentliche Disseminationen in der Nachbarschaft beobachten können. Nur in einem von ihm demonstrirtem Fall von Actinomykose glaubt er die Verschleppung der Pilze durch die Lymphgefässe für wahrscheinlich halten zu dürfen. Es handelte sich hierbei um eine Reihe (11 Stück) von haselnuss- bis pflaumengrossen unter der Haut, resp. unter der Fascie des Gesichtshautmuskels liegenden haselnuss- bis pflaumengrosse Actinomycesgeschwülsten an der linken Gesichtshälfte einer Kuh, welche zum Theil durch deutliche, strangartige Anschwellungen — erweiterte Lymphgefässe — mit einander verbunden waren. Ihren Ausgangspunkt dürften dieselben von einem hühnereigrossen Tumor am Rande des Nasenloches genommen haben, welcher von einer Menge kleiner und kleinster Tochterknötchen umgeben war.

Schliesslich finden sich noch im Jahresbericht der Dresdner Thierarzneischule [2]) einige von mir gemachte Beobachtungen über Actinomykose, auf welche später nochmals zurückzukommen sein wird. Durch dieselben ist einmal die Heilung einer specifischen Actinomycesgeschwulst, sowie ferner das Vorkommen des Strahlenpilzes beim Schweine constatirt.

So weit die bei Thieren gemachten und bisher veröffentlichten Beobachtungen. Dieselben erhalten eine auch für die Veterinärmedicin noch viel weitergehende Bedeutung durch die höchstinteressante Thatsache, dass ein zum Verwechseln ähnlicher, jedenfalls sogar vollständig identischer Pilz von exquisit pathologischer Bedeutung auch beim Menschen gefunden wird.

Die ersten Mittheilungen hierüber stammen von J. Israël in Berlin. Sie betreffen einen im Jahre 1877 beobachteten, ausser-

1) Wochenschrift f. Thierheilkunde u. Viehzucht 1880. Nr. 4.
2) Bericht über das Veterinärwesen im Königr. Sachsen 1879.

ordentlich genau beschriebenen Fall, dem sich weitere von Ponfick gesehene anschliessen. Letzterem dürfte das unbestreitbare Verdienst zukommen, zuerst die Identität des Actinomyces bovis und des Actinomyces hominis ausgesprochen und die Actinomykose zuerst als eine specifische Infectionskrankheit hingestellt zu haben. Der Vollständigkeit halber sei noch beiläufig bemerkt, dass nach Israël's eigenen Angaben[1]) der Pilz bereits 1845 durch v. Langenbeck im Eiter eines an Wirbelcaries mit Senkungsabscess leidenden Mannes aufgefunden und von demselben nicht nur vollständig correct gezeichnet, sondern in seinen von Israël veröffentlichten Notizen auch ganz genau beschrieben worden ist. Auch Rosenbach[2]) erwähnt, dass er schon vor langer Zeit den Obermedicinalrath Baum auf eigenthümliche, krystallinische Elemente aufmerksam gemacht habe, welche in gewissen Halsabscessen von ihm gefunden worden seien. Eine gleiche Beobachtung habe ihm auch Prof. König mitgetheilt, der aber seiner Zeit durch die bestimmte Behauptung eines Chemikers, dass es sich um eine Krystallbildung handle, von der weiteren Verfolgung des eigenthümlichen Fundes abgehalten worden sei.

Ausser dem oben erwähnten Langenbeck'schen Falle sind bis jetzt circa 16 Fälle von Strahlenpilzerkrankung beim Menschen beobachtet, bezw. veröffentlicht worden. Dieselben vertheilen sich wie folgt:

Nr.	Beobachter	Diagnose
1	*Israël*	Chronische Pyämie (Tod).[3])
2	„	Entzündliche Anschwellung des Alveolarfortsatzes am Unterkiefer mit Senkungsabscess (Heilung).[4])
3	„	Subperiostaler Abscess am Unterkieferrande, entsprechend dem dritten cariösen Backenzahn (Heilung).[5])
4	„	Chronische Pyämie (Tod).[6])
5	*Ponfick*	Prävertebrale eitrige Phlegmone mit Wirbelcaries (Tod).[7])
6	„	Desgl.[8])
7	„	Eitrige Phlegmone nach Extraction des hinteren oberen Backenzahnes, narbige Kieferklemme, complicirte Fistelbildung in den Schläfenmuskeln, der oberen Nacken- und Halsgegend (Tod).[8])

1) Virchow's Archiv. 74. Bd. S. 50. 2) Centralbl. f. Chir. 1880. S. 225.
3) Virchow's Archiv. 74. Bd. S. 15. 4) Ebenda S. 37.
5) Ebenda S. 41. 6) Ebenda 78. Bd. S. 421.
7) Breslauer ärztl. Zeitschr. 1879. S. 116.
8) Ebenda 1880. S. 151.

Nr.	Beobachter	Diagnose
8	*Ponfick*	Prävertebrale Phlegmone, Durchbruch in die Vena jugularis, tumorartige Metastase von Apfelgrösse im rechten Herzen, actinomykotische Myo- und Pericarditis (Tod).[1]
9	„	Kiefergeschwür und Abscess (partielle Resection, Heilung).[2]
10 11 12 13	*Rosenbach*	Strahlenpilzphlegmonen mit Senkungsabscessen (Heilung).[3]
14	*Kracke*	Näheres unbekannt.
15	*Esmarch*	Näheres unbekannt.
16	*Weigert*	Peripleuritis (nach mündlicher und schriftlicher Mittheilung).

Es würde viel zu weit führen und nicht in den Rahmen der vorliegenden Arbeit passen, hier näher auf einzelne der angeführten höchst interessanten Fälle einzugehen. Es möge genügen, hier nur ein flüchtiges Bild der menschlichen Actinomykose zu zeichnen, wie sich solche aus der noch ziemlich spärlichen Statistik zusammenstellen liess.

Nach Ponfick beginnen die Erkrankungen in der Mehrzahl der Fälle in Form einer entzündlichen Infiltration, einer Phlegmone im Gesichtstheil am Ober- oder Unterkiefer, namentlich in der Nähe eines Zahnes. Auch die von Rosenbach (l. c.) berichteten Fälle begannen in der Nähe des Kieferwinkels, zum Theil bei Anwesenheit von hohlen Zähnen, welchen letzteren auch von Israël[4]) eine wichtige Rolle als Entwicklungsstätte und Invasionspforte für den Pilz zuertheilt worden ist.

Diese von Rosenbach als „Strahlenpilzphlegmonen" bezeichneten Kieferschwellungen bestehen nach Ponfick aus anfangs weichem, gallertigem, von kleinen Blutungen durchsetztem, später mehr speckigem Granulationsgewebe. Innerhalb dieser entzündlichen Infiltrationen kommt es zur Eiterung und zur Bildung weit verzweigter, mannigfach communicirender und schlecht heilender Fistelgeschwüre und zu nachfolgenden Senkungsabscessen, deren eitriger Inhalt (nach Ponfick[5])) wesentlich aus zerfalle-

---

1) Breslauer ärztl. Zeitschr. 1880. S. 151.
2) Mittheil. v. d. Naturf.-Vers. zu Danzig. Berl. klin. Wchschr. 1880. S. 42.
3) Centralblatt f. Chir. 1880. S. 225.
4) Virchow's Archiv 74. Bd. S. 41 u. 43.
5) Berl. klin. Wochenschr. Verhandl. d. Berl. med. Ges. v. 29. Sept. 1880.

nem Granulationsgewebe und alten Entzündungsproducten besteht. Diese Abscesse können local bleiben und zur Heilung gebracht werden oder die granulirenden, eitrig zerfallenden Wucherungen kriechen von hier aus weiter, senken sich, wie es scheint längs der Halsgefässe, mit Vorliebe nach der Wirbelsäule, wo sie zu eitrigen, prävertebralen Phlegmonen und Wirbelcaries führen, eventuell aber auch auf die Rippen übergreifen können. Schliesslich erkranken auch Pleura und Lunge. Letztere erscheint mit miliaren und grösseren granulös-eitrigen Herden und Fistelgängen durchsetzt, und mehr oder weniger hepatisirt. Im subpleuralen Gewebe kommt es hierbei zu einer eitrigen Phlegmone, auf der Fläche der Pleura und in das Cavum pleurae zu einer eitrigen Ausschwitzung, so dass sich in Verbindung mit dem eintretenden Fieber allmählich das klinische Bild der Phthise entwickelt. Nach Ponfick sollen sogar Gehirn und Rückenmark unter Umständen von der stetig vordringenden Neubildung errodirt werden können. Schliesslich kann es auch noch, wie dies namentlich die Israël-schen Fälle beweisen, zu massenhaften metastatischen Abscessen in Leber, Milz, Darm, Nieren, Muskeln und selbst in der allgemeinen Decke kommen. Der Tod erfolgt dann unter den Erscheinungen einer chronischen Pyämie oder durch Erschöpfung in Folge der protrahirten, perniciösen Eiterungsprocesse.

Alle Beobachter der menschlichen Actinomykose haben in dem Eiter der Abscesse constant die schon von Bollinger erwähnten kleinen, bis höchstens nadelkopfgrossen, schwefelgelben Körnchen von meist weicher, talgartiger Consistenz — Actinomycesconglomerate — in grosser Menge vorgefunden.

II. Morphologie und Biologie des Strahlenpilzes.

Die zuerst von Hahn, später von Bollinger ausgesprochene Ansicht, dass die constant in gewissen geschwulstartigen Neubildungen beim Rind sowie bei gewissen protrahirten Eiterungen bei Menschen vorkommenden strahlig-drusigen Gebilde Pilze seien, ist bisher von allen Forschern, darunter auch namhaften Botanikern von Fach, die sich mit dem Gegenstand beschäftigten, bestätigt worden. Ihre nähere Natur, die ihnen zukommende botanische Stellung ist aber noch ziemlich unklar. Während sie z. B. Harz in seiner Abhandlung: Actinomyces bovis, ein neuer Schimmel in den Geweben des Rin-

des[1]) den Schimmelformen zurechnet, stellt H. Karsten[2]) sie zu den Coniomycetes oder Brand- und Rostpilzen und zwar zur Unterabtheilung der Ustilagineae. Ohne weiter auf diese Differenz einzugehen, sei zunächst kurz das Resultat der Harz-schen Untersuchung referirt.

Bereits im Jahre 1870 habe Prof. Hahn in München in einer sogenannten Holzzunge des Rindes „charakteristische, organisirte Gebilde, die er damals fraglich als eine Art von Pinselschimmel bezeichnete“, vorgefunden. Erst Bollinger sei aber der Sache näher getreten und zu dem Eingangs erwähnten Befunde gelangt. Eine genaue Untersuchung des Pilzes, welchem er (Harz) wegen seines concentrisch-strahligen Baues den Namen Actinomyces beigelegt habe[3]), führe zu nachstehendem Resultat.

Der Pilz bildet blassgelbe, kuglige, drusenförmige Rasen, welche sich bei schwacher Vergrösserung als eine vom Centrum nach der Peripherie hin strahlig ausbreitende Substanz dem Auge darbieten. Sie erinnern so an die Sphärokrystalle des Inulins, an Fettsäurekrystalldrusen etc. Die Grösse dieser Kugeln, welche in der Regel zu zwei und mehreren zu maulbeerförmigen, oft schon mit blossen Augen als kleine, hirsekorngrosse Körnchen leicht erkennbaren maulbeerartigen Massen vereinigt sind, beträgt bis zu 0,11 Mm. Stärkere Vergrösserungen lassen deutlich ihre Zusammensetzung aus Zellen wahrnehmen, welche eine dünne Membran und meist homogenen, schwach lichtbrechenden Inhalt besitzen. Jod, Anilin und Pikrinsäure geben die bekannten charakteristischen Reactionen; die Zellenmembran zeigt nicht die blaue Cellulosereaction, sie ist auch indifferent gegen polarisirtes Licht. Alkohol, Aether, Säuren und Alkalien bleiben ohne Einwirkung, so dass hierdurch eine Verwechslung mit anderen Gebilden, z. B. Fettsäurekrystalldrusen vollständig ausgeschlossen ist.

Beim Druck zerfallen die Kugelrasen in zahlreiche, ungleich grosse, keilförmige Stücke von 0,010 — 0,050 Mm. Länge und annähernd gleicher Endbreite, deren jedes einer grösseren Anzahl von Individuen entsprechen soll.

Bei genauer Untersuchung (Hartn. I.-S. Nr. 9) erkennt man, dass jedes der letzteren mit einer etwas kegelförmigen, 0,0005—0,0020 Mm. breiten, bis 0,0045 Mm. langen, das Mycel repräsentirenden, central liegenden Basalzelle beginnt. Diese entwickelt zunächst 2—9 sechs-

1) Zweites Supplementheft dieser Zeitschrift 1879. S. 125 u. folg.

2) Deutsche Flora. 1880. S. 75.

3) Diese Zeitschrift V. Bd. S. 35 theilt Perroncito ein Schreiben des Prof. Santo Garovaglio, Director des cryptogamischen Laboratorium der Universität Pisa mit, demzufolge Dr. Piretta, welcher von Perroncito gesandte Actinomyces genauer untersucht habe, erklärt, dass der von Harz für diesen Coniomyceten gewählte Name geändert werden sollte, weil bereits früher der gleiche Name von Mayen (Linnaea V. S. 433. 1827) auf ein von dem Harz'schen durchaus verschiedenes Gebilde angewendet worden sei.

gliederige Hyphen von 0,0005—0,002 Mm. Durchmesser, welche in etwas unregelmässiger Weise sich wiederholt gabelspaltig verzweigen, und zuletzt in eine grosse Anzahl von Endarmen auslaufen, die schliesslich alle in einem schwach convexen Meniscus endigend, eine etwas gewölbte Trauben- oder Afterdolde darstellen. Die Septirung der Hyphen ist undeutlich, lässt sich aber nach Einwirkung von Jod, Anilin, Kali etc. sicher nachweisen. Der Inhalt der Hyphen und Hyphenzellen ist meist homogen, zuweilen fein granulirt oder mit kleinen Vacuolen versehen, hellgrau bis schwach gelblich oder fast farblos.

Auf den Endverzweigungen dieser Hyphen sitzen die Vermehrungszellen (Conidien), theils einzeln, theils zu 2—3 nebeneinander, scheinbar nicht selten zu 2—3 gliedrigen Ketten vereint. Von ovaler, kugliger oder mehr länglicher Form und 0,004—0,012 Mm. Länge und 0,0015—0,004 Mm. Breite, sind sie oben nicht breiter, am unteren Ende spitz und laufen dort oft in ein kurzes, dünnes Stielchen aus. Sie sind einzellig, von gleicher Farbe wie die Hyphen und enthalten in einer dicklichen Membran einen scheinbar homogenen, schwach lichtbrechenden Inhalt.

Mit den Conidien unter den verschiedensten Cautelen angestellte Culturversuche fielen alle wenig befriedigend aus. Zwar entwickelten jene in der Wärme nach 24—36 Stunden bis zu 0,009 Mm. lange dünne Keimschläuche oder kurze kuglige oder eiförmige Sprossgebilde (3—7), die am stumpfen Ende am kräftigsten, dagegen an der spitzen Basis ausserordentlich klein und papillenförmig waren oder ganz fehlten; zu einer weiteren Entwicklung waren sie aber nicht zu bringen.

Im Allgemeinen dürfe sich folgender Entwickelungsgang präsumiren lassen.

Während die Conidien an mehreren Punkten ihres oberen breiten Endes, sowie später in der Mitte und weiter hinab ganz nach Art der gewöhnlichen Hefe, nur in reicherer Zahl und sich nicht lostrennende Sprossen trieben, bleibe das untere schmale und meist spitze, das Mycelium darstellende Ende ausser einem ganz geringen Längenwachsthum unverändert. Der ganze Vorgang der Sprossung erinnere in gewisser Art an die Sprossung einer Mucor-Hefe-Colonie. Die jungen Sprossen wüchsen zu walzenförmigen Schläuchen, an deren vorderem Ende sich derselbe Vorgang 4—8 fach wiederhole, so dass sich allmählich jene eigenthümlichen, mehr oder weniger maulbeerförmigen Colonien bildeten. Bei fortgesetztem peripherischem Wachsthum derselben entständen dann aus ihnen in Folge gleichzeitigen allmählichen centralen Zerfalls der älteren Pilzmassen zu einem feinkörnigen Detritus grössere rasenartige Massen, welche sehr häufig im Inneren grössere Höhlen erkennen liessen. Die zeitweilig zur Beobachtung gelangenden, mit viel zarteren und verhältnissmässig längeren Hyphen und kaum halb so grossen Conidien versehenen, sonst aber morphologisch gleichen Pilzrasen, seien weniger gut genährte, sogenannte Hungerformen dieses Pilzes.

Der ganzen Entwicklung nach glaubt Harz den Actinomyces den Schimmelpilzen anreihen zu sollen. Er stelle sicher die Conidien-

form eines solchen höheren Pilzes dar, sei vielleicht sogar vollständig mit einem der am nächsten verwandten Schimmel (Monosporium, Batritis, Polyactis etc.) identisch und nur allmählich im Laufe der Zeit durch Anpassung innerhalb der thierischen Gewebe in seine jetzige Form übergeführt worden; eine Annahme, die mit Rücksicht auf die Uebertragungsversuche von Schimmelpilzen in thierische Gewebe von Grohe[1]), Block[2]) und Grawitz[3]) nicht unberechtigt erscheint.

Ausser dieser Mittheilung von Harz liegt noch eine ziemlich eingehende und durch vorzügliche Zeichnungen illustrirte Schilderung der morphologischen und biologischen Verhältnisse des menschlichen Strahlenpilzes von Israël vor, welche dieser seiner ersten Publication[4]) beifügte.

Nach demselben participiren an der Bildung der drusig-strahligen Pilzconglomerate dreierlei Bestandtheile:

1. Ein Stroma eng verfilzter, drehrunder, zeitweilig dichotomisch verzweigter Mycelfäden, in dessen Maschenwerk

2. feine, mehr oder weniger stark lichtbrechende, mikrococcenartige Körnchen, sowie ein wenig grössere, glänzende, rundliche und schollige Körperchen eingelagert sind.

3. Stark glänzende, birnen- oder keulenförmige Körper, Conidien, welche annähernd dieselben Grössenverhältnisse wie die von Harz beschriebenen, gleichbenannten Körper aufweisen. Das spitze Ende derselben läuft in einen leicht wellig gebogenen, feinen, glänzenden Faden aus, der nur wenig länger als die doppelte Länge der Conidien ist. Letztere bilden mehr oder weniger dicht gedrängt die Peripherie der Pilzhaufen, während das Centrum durch die beiden erstgenannten Formelemente eingenommen wird. Vielfach strahlen nach den Israël'schen Abbildungen noch feine, leicht wellig verlaufende Fäden von der Peripherie der Pilzhaufen aus. Die Conidien zeigen häufig Querscheidewände und zerfallen hierdurch in 3—5 mehr oder weniger rundliche Segmente. Ausserdem lassen sie aber auch an ihrem dicken Ende beginnende Längsspaltungen wahrnehmen, welche zur Bildung handförmiger Gebilde führen sollen.

Nach Israël's Untersuchungen sollen ferner noch an vielen Pilzfäden sowohl am Ende als auch an den Seiten Abschnürungen kleiner, glänzender, runder Sporen stattfinden, sowie zeitweilig in den Organen Pilzhaufen gefunden werden, welche nur aus feinen Körnchen ohne Mycel und Conidienbildung bestehen.

Die Entwicklung der charakteristischen Actinomyceshaufen lässt Israël von feinen mikrococcenartigen Körnchencolonien ausgehen, von deren Peripherie seine Mycelfäden ausstrahlen, welche an

---

1) Berl. klin. Wochenschrift 1870. Nr. 1.

2) Beiträge zur Kenntniss der Pilzbildungen in den Geweben der thier. Organismen. Inaug.-Diss. Stettin 1870.

3) Virchow's Archiv. 81. Bd. S. 355.

4) Ebenda 74. Bd. S. 17 u. folg.

ihren peripheren Enden birnenförmige Anschwellungen und Conidienbildung zeigen. Letztere bilden schliesslich dicht gedrängt die Oberfläche der rundlichen Pilzconglomerate und bedingen ihr drusiges, strahliges Ansehen. — Die durch Quertheilung der Conidien entstandenen glänzenden, körnerartigen Bruchstücke sollen wieder zu jenen feinen, mikrococcenartigen Sporen zerfallen, aus welchen Israël die Pilzfäden des Stroma hervorgehen lässt.

Das Verhalten des Pilzes gegen Säuren und Alkalien, sowie gegen Farbstoffe ist analog dem von Harz beschriebenen.

Diese Darstellung weicht nicht unwesentlich von der von Harz gegebenen ab. So erwähnt Israël nicht die von letzterem gefundenen Basalzellen, deutet dieselben auch in keiner seiner Abbildungen an. Ebenso wenig gedenkt er der von Harz beobachteten vielseitigen Sprossung der Conidien, sondern beschreibt nur eine Längs- und Quertheilung derselben, welche dieser hingegen ebenso wenig gesehen zu haben scheint, wie die von Israël in den Vordergrund gestellte feine Mycelbildung.

Trotz dieser scheinbaren Verschiedenheiten der morphologischen Verhältnisse halte ich den Actinomyces bovis und hominis auf Grund meiner Untersuchungen und Vergleichungen mit Ponfick für vollständig identische Gebilde. Nach meiner Ueberzeugung sind die kleinen morphologischen Differenzen theils nur scheinbare, in Wirklichkeit gar nicht vorhandene, theils durch die Verschiedenheit des Substrates und der Existenzbedingungen hervorgerufen, welche auf die Vegetationsform der Schimmelpilze bekanntlich ausserordentlich influiren. —

Gehe ich nun auf die Resultate meiner eigenen, fast zwei Jahre lang fortgesetzten Untersuchungen über die morphologischen und biologischen Verhältnisse des Strahlenpilzes ein, so habe ich über seinen makroskopischen Habitus den Angaben von Bollinger, Harz, Ponfick, Israël u. A. nichts hinzuzufügen. Auch das von den genannten Forschern trefflich beschriebene allgemeine mikroskopische Bild der kuglig-drusigen, zu maulbeerförmigen Conglomeraten zusammentretenden Pilzrasen, ihr Verhalten gegen chemische Reagentien und Farbstoffe gibt mir zu keiner weiteren Bemerkung Veranlassung. Dagegen glaube ich über speciellere Vegetations- und Entwicklungsformen noch einige weitere, zum Theil abweichende Beobachtungen anfügen zu müssen.

Zunächst erscheint die Peripherie der Rasen nicht immer so gleichmässig, wie dies Harz abgebildet hat. Vielfach ragen einzelne der keulenförmigen Randzellen weit — bei c. 0,0019 Breite bis zu 0,0740

Länge — über dieselbe hinaus (Fig. 1 und 2 *a*, Taf. VIII—IX). Hin und wieder sind (vergl. auch die Israël'schen Abbildungen, bezw. Fig. 1, 2, 5, 7) einzelne feine, blasse, nur mattglänzende, unseptirte Mycelfäden von kaum messbarem Durchmesser, die aus der Tiefe der Rasen hervorzusprossen scheinen, weit über deren Rand hinaus sichtbar (Fig. 2 *b*). Andere Rasen, oder nur Abtheilungen solcher, bestehen in der Hauptsache nur aus solchen Mycel- und Hyphenfäden (Fig. 2). Fast ausnahmslos trägt das periphere Ende letzterer schon eine feine, birnenförmige, mattglänzende Anschwellung (Fig. 2 *c*). Dazwischen liegen weitere, grössere birnen- oder keulenförmige Zellen, die an anderen Stellen desselben Haufens seine einzigen Formbestandtheile zu bilden scheinen (Fig. 2 *d*). Endlich finden sich vereinzelt ganz kleine Häufchen (Fig. 3, Taf. VIII. IX), welche nur aus feinen Mycelfäden von soeben beschriebenem Ansehen zusammengesetzt sind, Formen, welche Harz für Hungerformen des Pilzes ansieht.[1]) Nach meiner Auffassung der Entwicklung des uns beschäftigenden Parasiten möchte ich dieselben indess lieber als die ersten und einfachsten Morphen desselben, als seine untersten Entwicklungsstufen bezeichnen.

Während die in ihrer Randzone lediglich nur aus grösseren birnen- und keulenförmigen Zellen bestehenden Pilzhaufen weitere Formbestandtheile nicht erkennen lassen und an ihrer Oberfläche bei passender Einstellung nur aus dicht zusammen liegenden, mässig lichtbrechenden, etwas glänzenden Kugeln zu bestehen scheinen (Fig. 1), finden sich in dem wesentlich aus Mycel bestehenden vielfach die schon von Israël erwähnten kleinen, mikrococcenähnlichen, mattglänzenden, rundlichen Körper von fast unmessbarer Breite zerstreut vor (Fig. 2 *e*).. Im Uebrigen zeigen aber die Pilzhaufen, gleichviel von welchem Individuum oder aus welchem Organ entnommen eine frappante Gleichartigkeit der oben beschriebenen Erscheinungsformen.

Nach vorsichtigem Zerdrücken und Zerfasern frischer, keine Spur von Verkalkung zeigender Pilzrasen lassen sich oft überraschend deutlich noch einige weitere Details eruiren.

Das Centrum stellt ein ausserordentlich feines, nicht sehr reichliches Mycel dar. Aus diesem gehen zahlreiche Hyphenfäden nach allen Richtungen der Peripherie hin hervor, deren Enden anschwellen und sich direct in länglich birnenförmige, conidienartige Gebilde (Fig. 2 *c*) verwandeln, welche ich der Kürze halber zunächst ebenfalls mit dem von Harz und Israël gewählten Namen Conidien belegen will. Immer sah ich an der Spitze eines Mycelfadens, resp. Hyphe, nur eine solche Conidie entstehen. Beim Zerdrücken oder Zerzupfen der Haufen lösen sich die Conidien ausserordentlich leicht von den Hyphen ab und bilden dann mehr oder weniger ovale oder mehr lang gestreckte birnen- oder keulenförmige Körper (Fig. 4—8, Taf. VIII. IX) von den von Harz und Israël bereits angegebenen Grössen (ca. 0,004—0,012 Mm. Länge und 0,0015—0,004 Mm. Breite) und optischem und chemischem Verhalten. Eine vorgebildete Septirung an der Trennungsstelle habe ich in keinem Präparat mit Sicherheit zu

1) l. c. S. 137.

erkennen vermocht. In der Regel erscheint ihr centrales Ende zugespitzt (Fig. 4, 5), einzelne hängen auch noch mit ihrem feinen, mattglänzenden, wohl auch leicht gewellten, unseptirten Mycelfaden, Hyphe, zusammen, die sich ganz im Gegentheil zu Israël's Angaben zeitweilig bis zur 6- und mehrfachen Länge der Conidien verfolgen lässt (Fig. 5). Die Hyphenfäden sind unregelmässig verzweigt, man findet daher zwei und mehr solcher Conidien entweder mit ihrem fadenförmigen Endstück nur einfach zusammenhängend oder auf complicirteren büschelförmigen Gebilden sitzend (Fig. 8, 9, Taf. VIII. IX).

An einer grossen Anzahl der Conidien, auch solcher, deren centrales Ende kürzer abgebrochen ist und die keinen fadenförmigen Anhang besitzen (Fig. 6, 7), ja auch an Mycel- oder Hyphenfäden (Fig. 12, 13, Taf. VIII. IX) lassen sich deutliche Sprossungs- oder Knospungsvorgänge erkennen. Sie beginnen beinahe ausnahmslos am unteren Ende der Conidie, resp. an dem unmittelbar darunter gelegenen Theil der Hyphe mit der Bildung einer oder mehrerer, oft sogar vieler, kleiner, knospenartiger Hervorragungen (Fig. 10 bis 13). Diese sprossen allmählich aus und treiben anfangs mehr birnenförmige, später walzenförmige, schlauchartige Gebilde (Fig. 14 bis 26, Taf. VIII. IX), welche sich direct wieder in langgestreckte, keulenförmige Körper umwandeln; ihr unteres Ende verdünnt sich dabei je nach dem Längenwachsthum mehr und mehr; es repräsentirt gewissermaassen die Hyphe, während das obere birnenförmig anschwellende die sogenannte Conidie darstellt.

Eine deutliche vorgebildete Abgrenzung beider ist, wie schon bemerkt, mit Sicherheit nicht zu erkennen. An einzelnen der letzteren erscheint die Hyphe so kurz, dass die neugebildeten Conidien knospenartig direct der Mutterzelle anzusitzen scheinen (Fig. 26 *b*). Eine über die ganze Oberfläche der Conidie vertheilte Sprossung, namentlich der Beginn derselben an mehreren Punkten des oberen breiten Endes, wie sie Harz beschreibt und abbildet [1]), konnte trotz sorgfältigem Nachsuchen niemals aufgefunden werden. Ohne sie einem so competenten Fachmanne gegenüber in Abrede stellen zu wollen, betrachte ich sie doch nur als eine ebenso sehr seltene Ausnahme, wie die von demselben Autor erwähnten (l. c. S. 135) zwei- bis dreigliederigen Conidienketten an der Spitze der Hyphen. Nur in zwei Präparaten (vom Schwein) habe ich den Eindruck gewinnen können, als ob die Bildung mehrerer Conidien zugleich und direct von der Spitze der Hyphe aus erfolge (Fig. 27, 28, Taf. VIII. IX), ohne dass solche vorher eine birnenförmige Endanschwellung, eine primäre Conidie (wenn der Ausdruck botanisch gestattet ist) gebildet hätte. Ein Blick auf die in den beigegebenen Zeichnungen (Fig. 14 bis 26) vorgeführten mannigfachen Modificationen der Sprossung lässt den Ursprung aus einer solchen indess nicht unmöglich erscheinen.

Die Sprossung und das weitere Wachsthum ist entweder ein mehr gleichmässiges und dann erscheint auch die Peripherie der Pilzhaufen mehr gleichmässig aus keulen- oder birnförmigen Zellen zu-

---

1) l. c. S. 134. Fig. XVI—XIX.

sammengesetzt; oder einzelne schlauchartige Hyphenfäden entwickeln sich stärker und können dann bis zu 0,027 Mm. über dieselbe hervorragen (Fig. 1, 2).

Auf diesen Sprossungsvorgängen beruht auch die Entstehung der von Israël gezeichneten und beschriebenen handförmigen Gebilde [1]), die sich keinesfalls durch eine Längstheilung entwickeln.

Die von letzterem wiederholt wahrgenommene Septirung und Quertheilung der Conidien, und ihren Zerfall in verschieden geformte Theilstücken habe ich nur ganz ausserordentlich selten gesehen (Fig. 29, 2 *f*, Taf. VIII. IX). Hin und wieder finden sich zwar zwischen den Trümmern der zerdrückten Pilzhaufen etwas stärker lichtbrechende, rundliche Körperchen von 0,001—0,0027 Mm. Durchmesser vor (Fig. 30, Taf. VIII. IX), welche man für endständig abgeschnürte Conidien halten könnte. Auch liegen dazwischen grössere, mehr ovale (Fig. 31, Taf. VIII, IX) bis zu 0,0104 Mm. Länge und 0,0064 Mm. Breite, die einen ähnlichen Ursprung haben oder als seitlich an primären Conidien knospenartig, oder als endständig an Hyphen abgeschnürte Conidien aufgefasst werden dürften, ein sicheres Urtheil über ihre Genese wage ich aber zur Zeit noch nicht auszusprechen.

Meine in den verschiedensten Culturflüssigkeiten angestellten Züchtungsversuche führten ebenso wenig zu einem greifbaren Resultate, wie die der früheren Beobachter. Am meisten befriedigten mich noch die in frischem Rindsblutserum im Brütofen (bei + 35 ^{0} C) vorgenommenen wochenlang fortgesetzten Culturen. Ich glaube hierbei nicht nur ein Fortschreiten der beschriebenen Knospungs- und Sprossenbildung an den birnenförmigen Conidien, sondern auch eine kurze Keimschlauchbildung (?) an den kleinen isolirten Sporen- und Knospen ähnlichen Gebilden wahrgenommen zu haben (Fig. 30, 31). Indess will ich bei der Schwierigkeit, in den aus dem Brütofen herausgenommenen Präparaten und bei der zur Untersuchung dieser kleinen isolirten, doch sehr uniformen Gebilde nothwendigen starken Vergrösserung mit Sicherheit immer wieder genau denselben Punkt aufzufinden, kein zu grosses Gewicht auf meine Wahrnehmungen legen. Ganz unzweifelhaft habe ich aber aus grösseren, leichter zu markirenden Haufen nach 6—10 Tagen ein feines büschelförmiges Mycel hervortreten sehen, dessen Enden deutlich feine, schwach lichtbrechende, birnförmige Anschwellungen zeigten. Die weitere Entwicklung dieser, den Harz'schen Hungerformen (vergl. S. 150 d. Bd.) vollständig analogen Bilder sistirte indess sehr bald.

Ganz überraschende Ergebnisse gewährte in dieser Beziehung aber die neuere Durchmusterung mehrer über zwei Jahre alter in Gummiglycerin conservirter und früher von mir selbst angefertigter Dauerpräparate.

Diese liessen nicht nur in der Peripherie der Haufen, sondern ganz besonders auch an dem centralen Theile der durch Zertrümmerung solcher entstandenen Bruchstücke vielfach jene büschelartige Mycelbildung mit endständiger Conidienbildung in viel auffallenderer

1) Virchow's Archiv. 74 Bd. Taf. III. Fig. 6.

und entwickelter Form erkennen, als ich solche jemals an frischen, vom Rinde abstammenden Actinomycenrasen wahrzunehmen vermochte. Zwischendurch lagerte auch noch eine grosse Menge kleiner Rasen, welche nur aus einem feinen Mycel bestanden, an dessen Spitze birnen- und keulenförmige Anschwellungen von verschiedener Grösse und Entwicklung ansassen. Diese kleinen Pilzhaufen, welche früher in den betreffenden Präparaten bestimmt nicht vorhanden waren, stellen die mannigfachsten Uebergänge zu den typischen Actinomycesdrusen dar. Ebenso auffällig trat ein ganz unverkennbares Längenwachsthum der walzenförmigen keimschlauchartigen Zellen, resp. Conidien am Rande der Pilzhaufen hervor, wie ich sie an einem frischen Präparate niemals gesehen habe.

Entwicklung und Wachsthum des Strahlenpilzes dürfte sonach in folgender, etwas von der Harz'schen und Israël'schen Darstellung abweichenden Weise stattfinden.

Die erste Anlage ist vielfach ein feines, mit vielen Mikrococcen durchsetztes, unseptirtes Mycel, das sich vielleicht aus ersteren entwickelt. Die sich nach allen Richtungen der Peripherie aus demselben erhebenden hyphenartigen Pilzfäden schwellen zu birnen- oder keulenförmigen Conidien (?) an. Durch eine in der Regel nur von der Basis derselben, aber auch von dem unterhalb gelegenen Theil der Hyphe ausgehende ein- oder mehrfache Knospen- und Sprossenbildung kommt es zur Bildung walzen- oder keulenförmiger, keimschlauchartiger Gebilde. Diese wachsen zu einer längeren oder kürzeren Hyphe aus, deren Enden wieder zu einer birnenförmigen, conidienartigen Zelle anschwillt. Ein Querzerfall derselben, eine Abschnürung sporenähnlicher Theilstücken am Ende derselben scheint ebenso vorkommen zu können, wie eine Abschnürung knospenähnlicher Vermehrungszellen an der Basis der primären, endständigen Conidien. Durch die sich stetig wiederholenden Sprossungsvorgänge in der Peripherie vergrössern sich die Pilzcolonien, deren Centra, wie dies Harz schon hervorgehoben, zu einer feinkörnigen Masse zerfallen, selbst resorbirt werden, und zur Bildung centraler Höhlenbildung in den grösseren Rasen Veranlassung geben können.

Das dürfte indess nicht die einzige Metamorphose des centralen Mycels sein. Nicht selten verkalkt der ganze Pilzrasen und selbst nach Behandlung mit Säuren erscheint das Mycel nur noch als eine starre undefinirbare Masse, aus welcher, wie dies die Harz'schen Abbildungen VI und VIII (l. c.) auch andeuten, nur einzelne Conidien hervorragen. Nur hierdurch lassen sich auch die an derselben Stelle — vergl. Fig. IV der Harz'schen

Tafel — gezeichneten, starken Hyphenzellen erklären, welche in frischen, lebensfähigen und unveränderten Pilzhaufen niemals aufgefunden werden konnten.

Dass mit der Verkalkung der Pilzrasen ihre weitere Lebens- und Entwicklungsfähigkeit beendet ist, bedarf keiner weiteren Begründung.

Ueber die Schnelligkeit der Entwicklungs- und Wachsthumsverhältnisse des Strahlenpilzes wissen wir bis jetzt wenig Positives, da alle bisher angestellten Culturversuche wie schon bemerkt, nahezu resultatlos blieben. Bessere Aufschlüsse geben schon die klinischen Beobachtungen und die später noch anzuführenden Impfversuche. Durch beide ist die ziemlich langsame Entwicklung sowohl der spontan als nach Impfung entstehenden Geschwülste nachgewiesen, wodurch eo ipso auch auf das sehr langsame Wachsthum der sie erzeugenden Pilze geschlossen werden muss.

Die Entscheidung der Frage, ob die entständig gebildeten, durch Knospung und Sprossung erzeugten birnen- und keulenförmigen Zellen als Conidien im streng botanischen Sinne aufzufassen sind, ob ihre Abschnürung an vorher septirten Stellen Regel ist und ob an jeder der abgeschnürten oder sonst wie von dem Mycel, eventuell Hyphenfäden abgetrennten Conidie (wie dies sehr wahrscheinlich) ohne Weiteres neue Knospungs- und Sprossungsvorgänge ablaufen und zur Bildung neuer Pilzrasen den Anstoss geben können, —

oder ob die Bildung neuer Colonien nur durch den von Israël angenommenen Querzerfall der Conidien in sporenartige Theilstücke erfolgt,

und ob diese endlich wieder direct sprossen oder vorher erst in Mikrococcen zerfallen müssen:

das Alles wage ich zur Zeit noch nicht zu entscheiden, hoffe aber darüber in einer späteren Mittheilung berichten zu können.

Von einer botanischen Classification des Pilzes kann vor Erledigung dieser Fragen natürlich nicht die Rede sein. Mit Ausnahme Karsten's (l. c.) rechnen alle Beobachter, wie schon erwähnt, denselben den Schimmelpilzen zu. Bis jetzt ist es noch nicht gelungen, gleiche Schimmelformen ausserhalb des thierischen Organismus zu finden, so dass Harz den Strahlenpilz als die Morphe eines solchen auffasst, der durch Anpassung an die veränderten Lebensverhältnisse innerhalb der thierischen Gewebe im

Laufe der Zeit allmählich in seine jetzige Form übergeführt worden ist.

Eine in jüngster Zeit von mir gemachte Beobachtung [1]) dürfte geeignet sein, uns unverhofft der Lösung des Räthsels näher zu führen. Die von Israël [2]) ausgesprochene Ansicht, dass gewisse in den Tonsillen des Menschen vorkommende Mycelformen bei der Entstehung der Actinomykose als Infectionskeime eine gewisse Rolle spielen dürften, veranlasste mich, die Tonsillen, resp. Gaumenmandeln eines anderer Ursachen halber zur Section eingesandten Schweinekopfes zu untersuchen.

Dieselben erschienen äusserlich vollständig gesund. Während sich aber beim Druck aus den meisten Oeffnungen nur die normale, trüb-schleimige Flüssigkeit entleerte, quoll aus verschiedenen anderen eine gelbliche, dickliche eiterartige, krümliche Masse, welche bei der mikroskopischen Untersuchung eine grosse Anzahl von Actinomycesrasen in verschiedener Grösse und Entwicklung, vielfach bereits verkalkt, enthielt. Auf der Schnittfläche erschienen die betreffenden Tonsillentaschen erweitert und hoben sich in ihrer Färbung durch die erwähnte Füllung scharf von den nächstliegenden ab. Das angrenzende lymphoide Gewebe war in der Regel vollständig normal, namentlich das mehrschichtige, die Tasche auskleidende Pflasterepithel intact; nur in einigen Präparaten erschien die Umgebung etwas kleinzellig infiltrirt, ohne dass aber irgendwo die Bildung der später zu beschreibenden Granulationsknötchen stattgefunden hätte.

In einigen der Tonsillentaschen steckten — in der äusseren Oeffnung noch theilweise sichtbar — kleine, fadenförmige, aber starre Pflanzenpartikelchen, die sich grösstentheils als Getreidegrannen, besonders Gerstengrannen erwiesen. Bei ihrer näheren Untersuchung zeigte sich entweder ihre ganze Oberfläche oder wenigstens die Spitzen der nach aussen gerichteten dornigen Widerhaken mit wenigen Ausnahmen dicht mit birnenförmigen, vielfach büschelförmig gruppirten und anscheinend hyphenlosen Conidien besetzt (Fig. 36, 37, Taf. X), welche in Grösse, Form etc. sich durch nichts von den Conidien der daneben liegenden kleineren und grösseren Actinomyceshaufen unterschieden.

Genau denselben Befund, auf welchen später nochmals zurückgekommen werden wird, lieferten mit nur zwei Ausnahmen

1) Vergl. Med. Centralblatt 1881. Nr. 15.

2) Virchow's Archiv. 74. Bd. S. 43.

die Gaumentonsillen von 24 als vollständig gesund geschlachteten Schweinen, während in den Tonsillen von vier Rindern nichts derartiges zu erkennen war. Uebergangsformen zwischen dieser jedenfalls mit dem Actinomyces eng verwandten, vielleicht identischen Pilzbildung und den daneben liegenden Actinomycesrasen waren mit Sicherheit vor der Hand nicht nachzuweisen.

Ausserdem fanden sich in einigen Tonsillentaschen noch verschieden geformte Mycelien, von denen die eine durch ihre strahlige Gruppirung und das knorrige Ansehen ihrer Fäden bis zu einem gewissen Grade an die knorrigen Endglieder von Achorion Schönleinii erinnerte. Einige derselben zeigten auch eine leichte endständige keulenförmige Anschwellung, theilweise auch eine unverkennbare Septirung und scharf gezeichnete Einschnürung. Prägnante Uebergänge zu den charakteristischen Actinomycesformen liessen sich aber zur Zeit mit Sicherheit noch nicht auffinden.

Weitere sorgfältige Untersuchungen werden den Zusammenhang dieser in den Tonsillen des Schweines vorkommenden Pilzvegetationen mit dem Actinomyces bovis feststellen müssen. Für jetzt sei nur noch hinzugefügt, dass meines Wissens nur eine Schimmelform, Echinobotryum, existirt, deren allerdings verkehrt birnenförmige Conidien ebenfalls hyphenlos und in büschelförmiger Anordnung dem Mutterboden aufsitzen. Selbst wenn aber in dieser noch nicht die unbekannte, ausserhalb des Organismus lebende Pilzform gefunden wäre, als dessen Morphe wir den Strahlenpilz auffassen dürften, muss doch jedenfalls die weitere Untersuchung der in der Nahrung des Schweines vorkommenden Pflanzentheile etc. zur endlichen Klarheit über die ganze Entwicklung und die botanische Stellung desselben führen. Bei dem fast regelmässigen Vorkommen der beschriebenen Pilzbildung kann der Erfolg dahin zielender Forschungen nicht ausbleiben.

Durch die vorstehende Beobachtung wird übrigens die von Ponfick[1]) schon früher ausgesprochene Vermuthung in überraschender Weise bestätigt, dass die Pflanzennahrung bei der Entstehung der bis jetzt noch nicht bei Carnivoren nachgewiesenen Actinomykose eine Rolle spielen müsse.

Schliesslich sei noch ganz kurz auf den ebenfalls schon von Harz[2]) hervorgehobenen Umstand hingewiesen, dass das Vorkommen von Actinomyces innerhalb der thierischen Gewebe ein

1) Berl. klin. Wochenschrift 1880. Nr. 42.
2) l. c. S. 130. 139.

weiteres Glied in der Kette der Beweise gegen die von Nägeli[1]) mit aller Bestimmtheit aufgestellte Behauptung sei, nach welcher Schimmelpilze innerhalb der thierischen Gewebe auf die Dauer nicht zu leben vermöchten. Es gehe ihnen hier einestheils nicht nur der zu ihrer Existenz nöthige freie Sauerstoff ab, sondern seien sie auch anderntheils der Concurrenz mit dem viel energischeren Chemismus des menschlichen und thierischen Organismus nicht gewachsen. Der ganze Verlauf der Strahlenpilzerkrankung bei Menschen und Thieren lehrt, dass diese Voraussetzungen hinsichtlich des Actinomyces nicht zutreffen. Derselbe vermag vielmehr dem Chemismus des thierischen Organismus in sehr erfolgreicher Weise zu widerstehen und innerhalb der Gewebe in sehr üppiger Weise zu gedeihen. Ob er den zu seinem Leben nöthigen Sauerstoff in den Geweben frei vorfindet, oder die Fähigkeit besitzt, denselben der Gewebsflüssigkeit zu entziehen, ist vor der Hand noch nicht entschieden, auch zunächst von untergeordneter Bedeutung. —

III. Pathologisches.

A) Aetiologische Bedeutung des Strahlenpilzes.

Mit Ausnahme Perroncito's (vergl. S. 144 d. Bd.) haben alle citirten Beobachter des Strahlenpilzes die Ueberzeugung ausgesprochen, dass solcher als Ursache derjenigen Neubildungen betrachtet werden müsse, in welchen er sich constant vorfinde. Bollinger[2]) bezeichnet ihn daher als einen gefährlichen Endophyten, „der sich durch seinen zerstörenden und bösartigen Charakter, sowie durch eine wahrhaft Geschwulst bildende Tendenz auszeichne“.

Die Actinomycesgeschwülste würden somit als Infectionsgeschwülste, die Actinomykose als eine Infectionskrankheit zu betrachten sein.

Zwei wohl fundirte Thatsachen sind es, durch welche diese Annahmen bewiesen werden.

a) Die durch den Strahlenpilz hervorgerufenen geschwulstartigen Neubildungen besitzen einen bestimmten, vollständig charakteristischen Typus; alle Geschwülste, welche denselben zeigen, enthalten Actinomyces.

---

1) C. v. Nägeli, Die niederen Pilze. S. 38, 39.

2) l. c. S. 484.

Das allgemeine Bild der Actinomycesgeschwülste bei Thieren wurde bereits von Bollinger (l. c.) in trefflicher Weise gezeichnet. Als Resultat meiner eigenen, mehr in die Details eingehenden Untersuchungen sei Folgendes zugefügt.

Die bei Thieren durch den Actinomyces bovis erzeugten Geschwülste sind bindegewebiger Natur. Ihr äusseres Ansehen kann nach Sitz und Zellenreichthum ein ganz ausserordentlich verschiedenes sein. Meist handelt es sich um rundliche, oft gelappte, meist mehr oder weniger pilzartig aufsitzende Neubildungen mit glatter Oberfläche, deren Consistenz je nach der Entwicklung ihres bindegewebigen Stroma von der eines weichen, polypenartigen Sarkomes, bis zu der eines festen, derben Fibrosarkomes oder Fibromes variirt. Auch die Farbe ist hiernach verschieden. Letztere erscheinen grauweiss oder weissgelblich; erstere — meist etwas stärker, aber immerhin wenig vascularisirt —, hin und wieder mit kleinen Blutungen besetzt. Viele Actinomykome, wie ich diese Geschwülste der Kürze halber vorläufig nennen möchte, besonders die weicheren Formen, besitzen dabei ein sehr charakteristisches äusseres Kennzeichen, das bisher viel zu wenig hervorgehoben worden ist. Sie lassen dicht unter der Oberfläche oder durch dieselbe hindurchschimmernd kleine, nadelkopfgrosse Knötchen von intensiv gelber, eiterartiger Färbung erkennen. Diese sind so bezeichnend, dass man hierauf hin, eventuell schon intra vitam, unbedenklich die Diagnose stellen kann.

Das eigentlich Typische der Actinomykome liegt aber in der Beschaffenheit ihrer Schnittfläche. Eingebettet in ein fasriges Stroma von verschiedener Dichtigkeit und Consistenz erkennt man schon makroskopisch sehr leicht mehr oder weniger zahlreiche kleine, stecknadelkopf-, selten bis erbsengrosse knötchenförmige Einlagerungen (Fig. 32 *a*), die man, wie schon bemerkt, vielfach schon durch die Oberfläche des Tumors hindurchschimmern sehen kann. Sie sitzen theils isolirt, theils sind sie zu rundlichen, hasel- bis wallnussgrossen, trüben Herden von meist grauröthlicher oder gelblichgrauer Farbe und weicher, fast käsig-breiartiger Beschaffenheit vereinigt. Immer kann man im Centrum der kleinsten Knötchen ein oder mehrere, sandkorngrosse, schwefelgelbe Körnchen — Actinomycesconglomerate — erblicken. Entfernt man die beschriebenen, breiig-dicklichen Einlagerungen durch Druck oder Ueberstreichen, so lassen sich die erwähnten gelben, von Ponfick als Lycopo-

diumsamen ähnlich bezeichneten Körnchen, welche selbst dem unbefangenen Beobachter sofort auffallen, sehr leicht isoliren. Meist sind sie weich, talgartig, nicht selten knirschen sie beim Zerdrücken, scheinen also mit Kalksalzen imprägnirt zu sein. Diese Körnchen bilden das wichtigste pathologische Symptom, sie sichern schon ohne Mikroskop unter allen Umständen die Diagnose und werden auch von allen Beobachtern der menschlichen Actinomykose als ein sicheres, makroskopisches Kennzeichen derselben hervorgehoben.

Hat man die weichen Einlagerungen durch Druck und Streichen aus der Schnittfläche ihres bindegewebigen Stroma entfernt, so erscheint solches je nach der Menge und Dichtigkeit der ersteren mit vielen kleineren, isolirt oder nesterweise zusammensitzenden Hohlräumen durchsetzt. Die Schnittfläche kann hierdurch einen ausgesprochenen spongiösen oder cavernösen Typus bekommen, der sogar in der Mehrzahl der Fälle in so charakteristischer Weise hervortritt, dass man ihn — und das ist namentlich von Bollinger (l. c. S. 485) geschehen — als ein weiteres sicheres diagnostisches Merkmal der Actinomykome bezeichnet hat (Fig. 33, 34*a*, Taf. IX, X). Indess trifft dies nicht in vollem Umfange zu, da mit zunehmender Menge und Entwicklung des Bindegewebsstroma dieser spongiöse Bau in gleichem Maasse zurücktritt. So kommt es, dass man einerseits Actinomykome von dem fast typischen Bau der Corpora cavernosa des Penis, andererseits solche finden kann, welche vollständig einem ziemlich derben Fibrosarkom gleichen und nur ganz vereinzelte miliare Actinomycesknötchen eingelagert enthalten.

Bei der näheren mikroskopischen Untersuchung der verschiedenartigsten Actinomykome, die theils an frischen Gefrierschnitt-, theils an gehärteten Präparaten vorgenommen wurde, fand ich zwar im Allgemeinen die Bollinger'schen Angaben bestätigt, indess auch so viele interessante und charakteristische Einzelheiten, dass ein specielles Eingehen auf die histologischen Verhältnisse durchaus geboten erscheint.

Der histologische Typus der kleinen, knötchenförmigen Einlagerungen erinnert vielfach in frappanter Weise an das Bild des frischen, miliaren Tuberkels. Sie bestehen wie diese aus Riesenzellen, epitheloiden und lymphoiden Zellen, eingelagert in ein allerdings meist deutlicher hervortretendes bindegewebiges, sehr viele spindelförmige Zellen enthaltendes Netzwerk. Die in ihnen verlaufenden, wenn auch spärlich vorhandenen

Gefässe, und die in Folge dessen ausbleibende Verkäsung bieten aber durchgreifende Unterschiede vom Tuberkel.

Das Centrum eines jeden Knötchens wird von einem grösseren oder kleineren Pilzhaufen gebildet (Fig. 35 *a*, Taf. X). Dieser ist nahezu constant von einer Gruppe verschieden grosser und verschieden gestalteter Riesenzellen (Fig. 35 *b*) umgeben, deren Protoplasma gleichmässig fein granulirt erscheint. Am häufigsten und zugleich am grössten findet man dieselben in den von der Marksubstanz der Kieferknochen ausgehenden Actinomykomen, ganz analog wie sie ja auch am häufigsten in einfachen myelogenen, seltener schon in periostalen Sarkomen der Kieferknochen angetroffen werden. Hier sind die Riesenzellen meist rundlich, oval, glattrandig, erreichen eine Länge bis zu 0,0792 und eine Breite von 0,540 Mm., oft sind sie sogar noch länger, dafür aber schmäler. Viele bleiben natürlich unter diesen aussergewöhnlichen Dimensionen. Die Zahl ihrer Kerne schwankt ausserordentlich; solche mit 8—12 Kernen gehören nicht zu den Seltenheiten.

Vielfach trifft man auf solche Riesenzellen, deren Kerne randständig gestellt sind, so dass die Zellen bei mehr regelmässig runden oder ovalen Formen lumenlose Gefässquerschnitte vortäuschen. Sie gleichen dann vollständig den sogenannten Langhans'schen Tuberkelriesenzellen, eine Thatsache, auf welche mein verehrter Freund und Lehrer Weigert[1]) bereits aufmerksam gemacht hat. Indess ist dieser Befund nicht constant. Weit häufiger ist die Form der Riesenzellen eine mehr unregelmässige, zeitweilig keulenförmige, und die Kerne sind unregelmässig im Protoplasma vertheilt, das hier und da selbst vielgestaltige Ausläufer und Fortsätze zeigen kann.

Ein interessanter Befund sind grosse Riesenzellen, welche im Innern kleine, oft nur büschelförmige Anfänge von Actinomyceshaufen enthalten (Fig. 35 *c*). Die von verschiedenen Forschern über die Bildung von Riesenzellen um Fremdkörper angestellten Untersuchungen erklären hinlänglich diesen Befund. Schon Giovani Weiss[2]) fand, dass die durch Zusammenfliessen mehrerer Granulationszellen entstehenden Riesenzellen hierbei die zur Zellenwucherung Veranlassung gebenden Fremdkörper theilweise einschliessen. Ebenso hat Baumgarten[3]) constatirt, dass wenn Fremdkörper von mikroskopischer Grösse und in disseminirter

1) Virchow's Archiv. 77. Bd. S. 281.
2) Ebenda 68. Bd. S. 59.
3) Centralblatt f. medic. Wissensch. 1876. Nr. 13.

Verbreitung ins Unterhautbindegewebe gebracht werden, sich um dieselben echte, durch typische Randstellung ihrer Kerne und gleichmässig dunkel gekörntes Protoplasma wohl charakterisirte Tuberkelriesenzellen bilden, die häufig von denselben zelligen Elementen umgeben sind, wie die Riesenzellen des echten Tuberkels. Mehrfach fanden sich in Kieferactinomykomen grosse Riesenzellen, die im Inneren einen scharf begrenzten Hohlraum umschlossen, in welchem der Pilzhaufen lag. Auch dieses Verhalten wird durch den angedeuteten Entstehungsmodus der genannten Gebilde hinlänglich erklärt.

Um diese centralen Riesenzellen, seltener unmittelbar um die Pilzhaufen direct, lagern sich grössere und kleinere sogenannte epithelioide Zellen. Diese sind meist grosse, rundliche, oder zur Spindelform neigende Gebilde (Fig. 35 *d*) von 0,0096 Mm. Durchmesser, mit fein granulirtem Protoplasma und einem grossen, runden, bläschenförmigen, klaren, 2—6 Kernkörperchen enthaltenden Kern von 0,0040—0,0044 Mm. Durchmesser. Sie entstehen nach Cohnheim u. A.[1]) bekanntlich durch das Zusammenfliessen kleinerer (lymphoider oder) Granulationszellen.

Die peripheren Schichten der Knötchen endlich werden fast lediglich durch meist ein- seltener mehrkörnige Rundzellen gebildet, die allmählich in das umgebende fertige, fibrilläre Bindegewebe des Stroma übergehen. Riesen-, noch seltener epithelioide Zellen treten nur selten vollständig in solchen Knötchen in den Hintergrund, die fast ausschliesslich nur aus gewöhnlichen Rundzellen zu bestehen scheinen.

Die beschriebenen zelligen Gebilde liegen theils dicht, fast ohne nachweisbare Zwischensubstanz an einander oder sind in den bei weitem meisten Fällen durch eine bindegewebige Intercellularsubstanz verbunden. Mehr oder weniger reichlich vorhanden, besteht dieselbe theils ganz aus feinfaserigem, mit reichlichen, feinen Spindelzellen untermischtem Bindegewebe, theils erscheint sie mehr oder weniger homogen und gibt dem mikroskopischen Bilde eine überraschende Aehnlichkeit mit dem von Virchow so genannten Gliosarkom.[2])

Die kleinen Knötchen sind zwar spärlich, aber doch genügend vascularisirt (Fig. 35 *e*), die fettige Degeneration, resp. Verkäsung der angehäuften Zellenmassen zu verhindern. Dieselbe kommt in der That trotz der weichen, käseartigen Beschaffenheit

1) Cohnheim, Allgemeine Pathologie. I. Bd. S. 283 u. folg.
2) Krankhafte Geschwülste. 2. Bd. S. 203.

der Knötchen wie das vorzügliche Gelingen der charakteristischen Kernfärbung beweist, ausserordentlich selten vor. Hingegen sind, wie schon oben erwähnt, die Pilzrasen zuweilen durch ein-, resp. umgelagerte Kalksalze in ihren charakteristischen Formen etwas verdeckt.

Auf Grund dieses histologischen Befundes würden die knötchenartigen Einlagerungen somit dem Granulationsgewebe ausserordentlich nahe stehen und mit Billroth[1]) als Granulationssarkome bezeichnet, histogenetisch den Granulationsgeschwülsten zugerechnet werden müssen.

Das bindegewebige Stroma in welchem dieselben in mehr oder weniger grosser Anzahl entweder isolirt oder zu grösseren Nestern vereinigt eingelagert sind, und das mit wenigen Ausnahmen die Hauptmasse der ganzen Geschwulst ausmacht, besteht aus anfangs ziemlich weichem, sehr häufig noch sternförmigen Bindegewebe mit spärlichen Gefässen. Die spärlich vorhandenen Lymphspalten sind hier und da mit kleinen Rundzellen — Leucocythen — dicht angefüllt, welche an einzelnen Stellen zu knötchenförmigen Haufen zusammentreten. Es wollte nicht gelingen, Pilzelemente in letzteren mit Bestimmtheit nachzuweisen, doch darf wohl angenommen werden, dass sie durch Verschleppung solcher in die Lymphbahnen entstanden sind. Besonders berechtigen mich hierzu die weiter unten beschriebenen Impfversuche, durch welche in der Umgebung der Impfstelle ganz gleiche, disseminirte Knötchen erzeugt wurden, deren Centrum eine minimale Pilzdruse enthielt.

Mit zunehmendem Wachsthum wird das Stroma immer zellenärmer, derber, fibrillärer und kann nach und nach in ein Fibrom übergehen.

Ausserordentlich häufig und besonders in solchen Actinomykomen, welche zahlreiche herdartige Einlagerungen enthalten und mehr weichen, rasch wachsenden Sarkomen gleichen, lassen sich deutlich innerhalb einzelner Granulationsknötchen abseits des im Centrum befindlichen grösseren Pilzrasens ein oder mehrere ganz kleine, oft nur aus wenigen birnen- oder keulenförmigen Zellen bestehende Anfänge solcher wahrnehmen. Die Untersuchung vieler solcher Knötchen drängt zu der Annahme, dass diese kleinen Gebilde Abkömmlinge der grösseren Haufen sind, welche in der Weise entstehen dürften, dass einzelne weit über die

1) Allgem. Chirurg. u. Therap. 9. Aufl. S. 746.

Peripherie derselben vorsprossende Knospen (Conidien?) durch die ringsum stattfindende Zellenwucherung schliesslich abgeschnürt und vom Mutterboden abgetrennt werden. Sie sprossen dann weiter und weiter, nehmen stetig an Grösse zu und werden der Mittelpunkt eines neuen Reizungsherdes, eines neuen Granulationsknötchens. Dieses umgibt sich nach und nach wieder mit einer bindegewebigen Randschicht und grenzt sich endlich durch solche gegen die Umgebung ab.

Die näheren mikroskopischen und makroskopischen Details der Actinomykome lassen sich am besten bei einer Durchsicht der Casuistik überblicken.[1])

I. Actinomykome an den Kieferknochen.

Es sind dies sarkomatöse oder fibrosarkomatöse Geschwülste, welche wie alle Sarkome des Knochens überhaupt nach ihrem Ausgangspunkt in periostale und myelogene Actinomykome unterschieden werden können.

1. Die myelogenen Kieferactinomykome entsprechen den früher als Winddorn, Wurm, Spina ventosa, Kiefersarkom etc. bezeichneten Geschwülsten. Unter Hinweis auf die schon von Bollinger gelieferte Beschreibung derselben mag noch Folgendes über sie bemerkt sein.

Ich hatte Gelegenheit seit der ersten Veröffentlichung Bollinger's über diesen Gegenstand 13 solcher Geschwülste zu untersuchen, von denen 10 frische, 3 dagegen ältere Weingeistsammlungspräparate (A. 368 und 369, C. 3) waren; 11 betrafen den Hinter- und 1 den Vorderkiefer, nur eine von allen beide Hinterkieferäste zugleich.

Sämmtliche hatten einen centralen Ursprung. Sie gingen aus einer sarkomatösen Wucherung des Markgewebes hervor, welche, angeregt durch den specifisch irritirenden Einfluss der Actinomyces, zunächst die Spongiosa der Kieferknochen bis auf wenige Reste zum Schwinden bringt (Fig. 32 *a*, Taf. VIII, IX) und die Knochentafeln auseinander treibt. Zugleich kriecht der Process auf das Markgewebe in dem Haversischen Kanalsystem der letzteren über, auch dieses beginnt zu wuchern, eine interstitielle intercostale Granulationswucherung zehrt, in peripherer Richtung vorwärts dringend, die compacte Knochensubstanz auf, rareficirt sie. Die von Harz[2]) zur Erklärung dieser Zerstörung der Kieferknochen herangezogene, den Pilzen zukommende Resorptions- und Zersetzungsfähigkeit organischer Substanzen und die reichliche Abscheidung von organischen, den Kalk auflösenden Säuren,

1) Herr Stud. Peterlein hat die Güte gehabt, unter meiner Leitung sämmtliche hierher gehörige Geschwülste der patholog.-anatomischen Sammlung der Dresdner Thierarzneischule durchzusehen. Die Bezeichnung der nachfolgend angeführten Präparate entspricht der Nummer des Abtheilungs-Cataloges. — 2) l. c. S. 139.

erscheint wohl dem Umstand gegenüber entbehrlich, dass genau dieselben Zerstörungsprocesse auch von myelogenen Sarkomen bewirkt werden, welche keine Pilze enthalten. Entkalkte Präparate geben den prächtigsten Ueberblick über den ganzen Process und dessen peripheres Vorwärtsschreiten. An den Grenzen der vordringenden Geschwulstmassen sieht man vielfach die von Kölliker in enge Beziehung zur Knochenresorption gebrachten Riesenzellen oder Osteoklasten und gewinnt dabei die instructivsten Bilder der von Volkmann so genannten lacunären Corrosion des Knochens. Ueberall in den wuchernden Granulationsmassen, oft ziemlich weit in den makroskopisch noch vollständig intact erscheinenden Knochen vorgeschoben, kann man Actinomycesherde verschiedener Grösse finden.

Auch das Periost bleibt nicht unbetheiligt, eine osteoplastische Periostitis führt zur Bildung einer ausgedehnten, oft bis zu 1 Mm. dicken, selbst noch dickeren, gleichmässigen, nur etwas weniger dichten Knochenauflagerung mit ziemlich regelmässigen Haversischen Kanälchen — Hyperostosis. Meist fällt dieselbe dem gleichen Wucherungs- und Resorptionsprocess zum Opfer (Fig. 35 *b*), so dass man schliesslich auf der Schnittfläche eines solchen Kiefersarkomes häufig nur einzelne Balken und Inseln von Knochensubstanz in der üppig wuchernden bindegewebigen Neubildung entdecken kann. Knochen, Muskeln und Haut werden endlich nach aussen durchbrochen, an der Perforationsstelle entwickeln sich unregelmässig rundliche, oft gelappte, fungöse, sarkomatöse Wucherungen (Fig. 32 *c*), welche an der Oberfläche meist ulcerirt, oder schwärzlich roth, eventuell verschorft sind, und ausserordentlich aashaft riechen. — Oder aber der Durchbruch erfolgt von den Alveolen aus in die Maulhöhle (Geschwülste, welche von Einigen auch als Epulis bezeichnet worden sind), nicht selten auch nach der Gaumen- und Oberkieferhöhle.

Ueberall sind in dem weichen, meist graugelblichen, bei reichlicher Vascularisation auch graurothen, jungen, myelogenen Granulationssarkom die charakteristischen, gelblichen Actinomycesherde eingestreut (Fig. 32 *a*), oft dicht, meist aber isolirt und ohne bestimmte Anordnung. In den älteren, derberen fibrösen, meist grauweissen Geschwulstpartien hingegen sind sie meist nesterweise gehäuft (Fig. 32 *d*). Nur sehr selten treten in den myelogenen Kieferactinomykomen die Pilzknötchen so spärlich auf, dass man sie übersehen und die Neubildung für ein gewöhnliches Fibrosarkom halten könnte. In einzelnen Fällen zeigen nur einzelne Abtheilungen derselben ein so verschiedenes Verhalten. So z. B. an dem Präparat C. 3 hiesiger Sammlung die epulisartigen, aus der Alveole des letzten fehlenden Backenzahnes vorquellenden, fibrösen Wucherungen, während die innerhalb des Knochens liegende Geschwulstmasse die beschriebene sarkomatöse, spongiöse Beschaffenheit hatte.

Einen primären puriformen Zerfall, die Bildung jauchiger Abscesse und Fisteln, habe ich in keinem der von mir untersuchten, theilweise sehr umfangreichen Kieferactinomykome beobachten können, stelle solche indess nicht absolut in Abrede. Immer handelte es sich nur um oberflächlichen, durch Quetschungen bedingten gangränösen

Zerfall der Wucherungen, welcher sich niemals bis in den Knochen hinein fortpflanzte. Jedenfalls wird man die ausgedehnten eitrigen Zerstörungen der Kieferknochen durch eine eitrige Osteomyelitis und Ostitis, wie sie in Folge von Einfütterungen in die Alveolen entstehen kann, sehr wohl von der Actinomykose zu unterscheiden haben. Das äussere Ansehen der macerirten Knochen bietet viel Aehnliches.

Auffallend ist der schon von Ponfick hervorgehobene Umstand, dass die Backenzähne trotz des um sie her wüthenden Zerstörungsprocesses vollständig intact bleiben, und sich nur insofern passiv an dem Process betheiligen, als sie sich allmählich in Folge Resorption ihrer Alveolarwände lockern und schliesslich nur noch durch die fest mit ihnen zusammenhängenden sarkomatösen Geschwulstmassen im Kiefer erhalten werden.

2. Die periostalen Kieferactinomykome nehmen ihren Ursprung vom Periost und sind ihrem Mutterboden entsprechend mehr derbe, fibröse Geschwülste. In hiesiger Sammlung befinden sich drei derselben.

a) C. 261. Fibrosarkom des Hinterkiefers eines Rindes, eine fast zwei mannesfaustgrosse, rundliche, pilzartige, fibröse Geschwulst, welche vom Alveolarperiost der mittleren Schneidezähne entspringt und vor denselben liegend von der Schleimhaut überzogen, aber von der Lippe nur unvollständig bedeckt wird. In ihrem fibrösen Stroma schliesst sie nur sehr spärlich kleine Actinomycesknötchen ein; spongiöser Typus fehlt.

b) A. 478. Unterkiefer eines Rindes mit fibröser Zahnfleischgeschwulst. Aehnliche Neubildung von Hühnereigrösse, welche gestielt aus dem Periost an der Zusammentrittsstelle beider Hinterkieferäste an der vorderen Fläche unterhalb des Alveolarrandes entspringt. Stroma aus derben, bis 3 Mm. breiten, ästig verzweigten groben Bindegewebszügen gebildet, welche nur spärlich kleine Actinomycesnester einschliessen.

c) C. 5. Hinterkiefer eines Schweines mit einem vom Zahnfleischrande ausgehenden Fibrosarkom, eine ähnliche, nur taubeneigrosse, etwas mehr gelappte Geschwulst, welche von der Zunge bedeckt an der oberen Fläche des Unterkieferkörpers direct aus dem Periost entspringt, wo seine beiden Aeste zusammentreten. Das mehr derbe fibröse, nur wenig spongiöse Stroma enthält zahlreiche, kaum hirsekorngrosse Granulationsknötchen mit meist verkalkten Pilzhaufen.

Das Unterkiefersegment eines Rindes mit multiplem Rundzellensarkom in den Alveolen und im Zahnfleisch (A. 459) zeigte eine zwar gering spongiöse Schnittfläche, liess aber keine Pilzconglomerate auffinden. Es handelte sich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit um ein Alveolarsarkom.

Die immerhin noch ziemlich mangelhafte Casuistik gestattet nicht, mit Sicherheit darüber zu entscheiden, ob ähnlich wie bei den Sarkomen überhaupt, auch für die Entstehung der Kieferactinomykome eine bestimmte Disposition des jugendlichen Alters

präsumirt werden darf. Perroneito[1]) nimmt eine solche an; auch die von mir untersuchten Geschwülste stammten, so weit es sich ermitteln liess, mit einer einzigen Ausnahme von jüngeren Thieren ab.

II. Actinomykose der Zunge.

In der pathologisch-anatomischen Sammlung hiesiger Thierarzneischule finden sich nur zwei Präparate von chronischer Zungeninduration, resp. chronischer interstitieller Glossitis. Nur in einem derselben (C. 6) konnten die von Bollinger[2]) beschriebenen Veränderungen aufgefunden werden, während das andere ausser den Erscheinungen einer chronischen interstitiellen Entzündung keine Spur einer mykotischen Infection nachweisen liess.[3]) Actinomykose der Zunge scheint, da Bollinger dieselbe in 11 Fällen constatiren konnte, somit einestheils in Süddeutschland bei Weitem häufiger vorzukommen, anderntheils aber doch auch nicht *jede* interstitielle Glossitis eo ipso als Zungenmykose hingestellt werden zu dürfen.

Entgegen Bollinger, der die mehr oder weniger zahlreichen knötchenartigen Einlagerungen von meist Hirse- bis Hanfsamen-, selten Wallnussgrösse häufig über die Oberfläche der Zunge prominiren sah, finden sich in meinem Falle nur sehr wenige, hirsekorngrosse, kaum bemerkbare, flach hügeliche Schleimhauterhebungen. Dagegen sind im Parenchym des Organes neben einer nicht unerheblichen, zellenreichen Wucherung des interstitiellen Bindegewebes nicht sehr zahlreiche, isolirte, bis 0,7 Mm. grosse, rundliche Granulationsknötchen mit centralem Pilzhaufen eingestreut. Dieselben zeigen den bekannten histologischen Typus und reichen zum Theil bis in den Papillarkörper, nur wenige aber bis in das Stratum mucosum hinein. Von einem Tumor, einem Actinomykom würde vorliegend also nicht gesprochen werden können.

III. Actinomykome in der Rachenhöhle.

Von diesen, nach Bollinger[4]) dem Rinde eigenthümlichen Tumoren lagen mir bis jetzt nur vier ältere Weingeistpräparate zur Untersuchung vor. Alle waren submucöse, polypöse Neubildungen, welche folgenden näheren Befund zeigten.

1. C. 9. Lymphosarkom des Schlundkopfes eines Rindes. Faustgrosse, rundliche, fungöse, ziemlich weiche Geschwulst mit glattem, normalen Schleimhautüberzug, die ziemlich breit gestielt aus der rechtsseitigen Rachenwand dicht neben dem Kehlkopfeingang

1) l. c. S. 36. — 2) l. c. S. 482. — 3) Vergl. auch: Wilhelm's Untersuchungen. S. 144 d. Bd. — 4) l. c. S. 484.

und etwa 4 Cm. hinter den Tonsillen entspringt. Schnittfläche complett spongiös.

2. D. 133. Rachenpolyp (Fibrom) vom Rinde. Aeusseres wie bei voriger Neubildung; Sitz derselben an der correspondirenden Stelle der linken Rachenwand. Schnittfläche von einer so frappanten Aehnlichkeit mit dem Baue der Corpora cavernosa penis, dass einfach hierauf verwiesen werden kann.

3. D. 56. Schleimpolyp in der Rachenhöhle des Rindes. Von gleicher Grösse, Form, Sitz und äusserer Beschaffenheit wie C. 9. Schnittfläche etwas abweichend (Fig. 33), lässt erkennen, dass der Tumor aus fünf einzelnen, bis wallnussgrossen, rundlichen, in der Mehrzahl fein spongiösen Knoten zusammengesetzt ist, welche theils durch zwischenlaufende breite Bindegewebsgerüstbalken, theils durch quergestreifte Muskelzüge zu einem Ganzen verbunden sind. In dem einen Knoten (Fig. 33 *b*) ist das spongiöse Netzwerk etwas gröber, in dem fünften (Fig. 33 *c*) anscheinend durch eitrigen Zerfall zu Grunde gegangen.

4. C. 10. Schlundkopf eines Rindes mit Schleimpolyp an der hinteren Rachenwand. Gestielter, ziemlich weicher Tumor, mit glattem Schleimhautüberzug. Er besteht aus zwei länglich rundlichen, circa gänseeigrossen Lappen, von welchen der vordere sich an die hintere Fläche des Gaumensegels anlegt, während der hintere die Rachenwand etwas nach hinten und unten sackförmig ausstülpt. Schnittfläche specifisch spongiös, von stärkeren gerüstartigen Bindegewebszügen durchsetzt.

Sämmtliche Hohlräume der beschriebenen spongiösen Geschwülste enthalten eine im Weingeist zu einem gelblich-schmierigen Brei erweichte Masse, die aus den schon oben beschriebenen zelligen Elementen und massenhaften Pilzconglomeraten besteht.

Als den Ausgangspunkt aller vier von mir untersuchten Rachentumoren ist das submucöse und intramusculäre Bindegewebe der Ursprungsstelle zu betrachten. In wie weit vielleicht die an bezeichneter Region in ziemlichen Mengen vorhandenen Balg- und Schleimdrüsen an ihrer Bildung betheiligt sind, war bei ihrer schon zu weit vorgeschrittenen Entwicklung nicht mehr zu eruiren (vergl. Infectionswege).

IV. Actinomykome des Kehlkopfes.

Nach Bollinger sollen diese (an derselben Stelle erwähnten) Geschwülste dieselbe spongiöse Beschaffenheit, wie die vorigen zeigen. Eigene Erfahrungen gehen mir hierüber ab.

In hiesiger Sammlung befinden sich zwar sechs im Aeusseren den Rachenpolypen sehr ähnliche Tumoren vor. Zwei davon sind aber schon früher im frischen Zustande sehr genau untersucht und als Schleimdrüsenadenome bestimmt und beschrieben worden.[1]) Vier

1) Bericht über d. V.-W. im Königr. Sachsen. 1871, S. 11; 1879, S. 17.

andere (C. 53, 54, 55 und 57) waren zum Theil schon ziemlich alte, nicht besonders gut conservirte Weingeistpräparate, über deren Genese ein Urtheil nicht mehr abgegeben werden konnte. Zwar schien die Schnittfläche etwas spongiös, ähnelte aber doch mehr der der zwei oben genannten. Ebenso wenig konnte ich in den Hohlräumen die charakteristischen Pilzrasen nachweisen, was bisher in allen Weingeistpräparaten, selbst ziemlich alten, keine grossen Schwierigkeiten gemacht hatte.

V. Actinomykome des Schlundes.

Schlund eines Rindes mit multiplen Sarkomen der Schleimhaut durch Actinomyces veranlasst. Dieses ausserordentlich interessante, von Siedamgrotzky frisch untersuchte und schon früher beschriebene Präparat[1]) (C. 235) weist in Kürze folgende Veränderungen auf: Die Schlundschleimhaut ist mit Hunderten von kleinen flachhügeligen, subepithelialen Knötchen von 1—4 Mm. Durchmesser besetzt, welche meist gruppenweise zusammen sitzen. Bei den grösseren schimmert im Centrum ein kleiner gelblicher Kern durch. An einzelnen Stellen confluiren die kleinen Tumoren zu 10 bis 20 Mm. langen, derben, höckrigen Paqueten, deren weissröthlicher Ueberzug ebenfalls die gelbröthlichen Knötchen durchschimmern lässt. Einzelne Tumoren treten knopfartig aus der Schleimhaut und dem Epithel hervor. In der Mitte des Schlundes ragt ein knopfartiger Polyp von 8—9 Mm. Durchmesser, 4 Mm. Höhe und 4 Mm. im Durchmesser haltender Basis über die Schleimhautfläche hervor.

Das Gewebe sämmtlicher Neubildungen ist gelbröthlich, weich und von zahlreichen kleineren und grösseren, Pilze enthaltenden, Granulationsknötchen durchsetzt.

VI. Actinomykome der Magen- und Darmwandung.

a) Der Haube (des zweiten Magens). Zwei dieser ebenfalls schon von Bollinger (l. c.) erwähnten Geschwulstformen, alte Weingeistpräparate (C. 23 und 24), zeigen folgenden Befund:

Mannesfaustgrosse, rundliche, flach gelappte Tumoren, welche halbkuglig über die Innenfläche der Magenwandung prominiren und mit normaler Schleimhaut überzogen sind. Sie gehen aus der Submucosa und aus dem interstitiellen Bindegewebe der Muscularis hervor. Eine zweite Hälfte derselben, gewissermaassen ihr zweiter Kugelabschnitt entspringt an der correspondirenden Stelle der anderen Seite der Muskelschicht und zwar ebenfalls aus deren interstitiellem Bindegewebe; sie ist von der Serosa überkleidet. Während die innere Hälfte mehr einem diffusen ziemlich derben Fibrom der Submucosa gleicht, und nur sparsam ganz kleine, leicht zu übersehende Granulationsknötchen zeigt, ist die äussere Hälfte erheblich weicher, mehr oder weniger spongiös und enthält in den hierdurch gebildeten zahl-

1) Bericht über d. V.-W. im Königr. Sachsen. 1877. S. 29.

reichen kleinen Hohlräumen durch den Weingeist breiig erweichte Granulationsmassen mit Actinomycesconglomeraten.

b) Actinomykom des Pansens. Von Bollinger (l. c.) wurden mit Wahrscheinlichkeit im Grunde eines als tuberkulöses Ulcus bezeichneten Pansengeschwüres Actinomyces nachgewiesen.

c) Actinomykome des Darmes. Nur von Perroncito[1]) als Sarkome des Darmes (und Magens) erwähnt und wie es scheint als gleichwerthig mit den echten Actinomykomen hingestellt.

VII. Actinomykome am Peritoneum.

Ausser den von mir später zu beschreibenden, durch Impfung erzeugten typisch-spongiösen Actinomykomen des Peritoneum liegen sichere Beobachtungen nicht vor. Bezüglich der von Perroncito (l. c.) gemachten Angaben wird auf das oben Gesagte verwiesen.

VIII. Actinomykome des Euters.

Von drei sicher constatirten Fällen wurden zwei von mir, einer von Ponfick[1]) beobachtet. Bezüglich der Perroncito-schen Beobachtungen (l. c.) gilt das wiederholt Bemerkte. Näher bekannt sind mir nur die beiden von mir untersuchten Fälle.

a) Diffuses Fibrom des Euters vom Schwein (Fig. 34, Taf. X.).[2]) Das enorm vergrösserte, 7,5 Kgr. schwere, derbe und schwer schneidbare Organ stellt auf dem Durchschnitt ein ziemlich zellenarmes Fibrosarkom von weisslicher Farbe dar, in welchem das Drüsenparenchym bis auf vereinzelte kleine Inseln vollständig zu Grunde gegangen ist (Fig. 34 *b*). Die Zitzen sind theils normal, theils abgeflacht, wie in die Geschwulstmasse hineingedrückt, theils an der Oberfläche gangränös (Druck) zerfallen und zerklüftet (Fig. 34 *c*.) In der Neubildung vertheilt findet sich noch eine kleine Anzahl (c. 9) haselnuss- bis faustgrosser, scharf begrenzter Herde. Die kleinsten bestehen aus einer graugelblich-röthlichen, hirnmarkähnlichen Granulationsmasse, mit eingesprengten, gelblich gefärbten, körnigen Einlagerungen. Die grösseren im Centrum zeigen Anfänge eines käsig-citrigen Zerfalles, während die grösseren endlich Höhlen mit glatten, zum Theil buchtigen Wänden und einem gelblich-grünlichen, eitrig-käsigen, dickflüssigen Inhalt bilden. Die Milchcysternen sind auffallend verändert. Sie stellen (Fig. 34 *d*) kleinere und grössere, nach dem Centrum der Geschwulst hin flaschenförmige, scharf begrenzte Erweiterungen von verschiedener Grösse dar, welche mit der typischen, spongiösen Geschwulstmasse angefüllt sind.

b) Diffuses Fibrom des Euters nach Einimpfung von Actinomyces. Siehe Impfversuche.

In diesen beiden von mir beobachteten Fällen ist der Ausgangs-

1) Berl. klin. Wochenschr. 1880. S. 661. — Breslauer ärztl. Zeitschrift. 1880. S. 151.

2) Bericht über die V.-W. im Königr. Sachsen. 1879. S. 71.

punkt der ausserordentlich instructiven Neubildung in die Drüsenkanäle, in welche der Pilz von aussen her eindrang, resp. eingeimpft wurde, zu verlegen. Die entstandene Schleimhautentzündung der Drüsengänge kroch auf das adventitionelle, von da auf das interstitielle, resp. intraacinöse Bindegewebe über, das intensiv wuchernd das Drüsenparenchym, speciell auch die Drüsengänge erdrückte und letztere in den bindegewebigen Wucherungsprocess hineinzog. Daher die eigenthümliche Thatsache, dass solche an keiner Stelle mehr nachzuweisen waren.

c) Ueber den dritten, von Ponfick beobachteten Fall ist mir Näheres nur aus folgender brieflichen Mittheilung (für die ich an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche) des genannten Forschers bekannt: „Es waren im Euter eines angeblich an Rothlauf leidenden Schweines zahllose, mit graugelbem Brei und den Actinomyceskörnern gefüllte Hohlräume (kalte Abscesse) vorhanden.

IX. Actinomykome der Lunge.

Kleine Actinomykome in der Lunge werden nur von Ponfick[1]) erwähnt. Er sah (wie es scheint neben Kieferactinomykosis) in der Lunge eines Kalbes kleine tuberkelähnliche Knötchen, deren Kern ein Pilzrasen bildete.

X. Actinomykose der Haut, des submucösen und intramusculösen Bindegewebes.

Folgende Beobachtungen liegen vor:

a) Fall von Rabe (vergl. S. 145 d. Bd.).

b) Fall von Perroncito (l. c. S. 38). — In der vorderen Halsgegend eines 3jährigen Ochsen sass mit breiter Basis eine deutlich umschriebene, 1,1 Kgr. schwere Geschwulst, die sich auf dem Durchschnitt als eine von glänzendem, fibrösem Bindegewebe eingekapselte Sarkommasse mit verhältnissmässig kleinen Actinomycesnestern erwies.

c) Ein von mir beobachtetes und bereits früher beschriebenes[2]) Actinomykom an der rechten Backe einer jungen Kuh. Der vollständig isolirte Tumor hatte die Haut durchbrochen, war von Hühnereigrösse, pilzförmig und von sarkomatösem Habitus. Ein entnommener Probeschnitt enthielt massenhafte Granulationsknötchen mit Pilzen. Das interessanteste an diesem Falle ist, dass, wie ich mich durch die Section persönlich überzeugen konnte, nach circa einem halben Jahre die Geschwulst verschwunden war. Nur am hinteren Rande des Kiefers, zwischen diesem und Parotis, lag eine kleine, spindelförmige (5,2 Cm.), charakteristische Actinomycesgeschwulst, sowie im lockeren Bindegewebe zwischen den oberen und unteren Backendrüsen mehrere gelbliche, erbsengrosse, pilzhaltige Knötchen. Mir

1) Bericht über d. Verh. d. Bad. med. Ges. vom 29. Sept. 1880. — Berl. klin. Wochenschr.

2) Bericht über d. V.-W. im Königr. Sachsen. 1879. S. 98.

war anfangs mitgetheilt worden, dass dieses Verschwinden ohne alle thierärztliche Behandlung erfolgt sei, ich habe aber noch nachträglich in Erfahrung gebracht, dass der Tumor wiederholt und nachträglich mit Cupr. sulfuric. in Pulverform geätzt worden ist.

d) Ferner habe ich noch in allerjüngster Zeit bei einer 1¾ Jahre alten Ferse an der rechten Backe, circa 4—5 Cm. hinter dem Maulwinkel einen rundlichen, pilzförmig die Haut durchbrechenden, fleischrothen, sarkomähnlichen Tumor von circa 2,5 Cm. Durchmesser gesehen. Derselbe schien mit einem nicht sehr starken Stiel seinen Ursprung aus der Musculatur zu nehmen. Die correspondirende Stelle an der Backenschleimhaut liess keine Abnormitäten wahrnehmen. Wegen der zahlreich durch die Oberfläche hindurch schimmernden gelben Knötchen wurde die Diagnose auf Actinomycesgeschwulst gestellt, dieselbe exstirpirt und hierbei gefunden, dass der Tumor seinen Ursprung mit einem dünnen, federkielstarken, gegen das umgebende submucöse Bindegewebe nicht scharf abgesetzten Stiel aus dem interstitiellen Gewebe des Jochmuskels nahm. Heilung p. prim. int.

e) Aehnlich verhält sich ein vom Thierarzt Eckert in Walhalben im Laufe vorigen Jahres eingesendetes und beschriebenes Präparat. Es handelte sich hier um eine rundliche, circa 7 Cm. im Durchmesser haltende, derbe Geschwulst, welche in der Subcutis „am Winkel des linken Hinterkiefers zwischen M. masseter und der Haut gesessen“, und mit derselben fest zusammengehangen haben soll. Eine auf der Höhe des Tumor früher vorhanden gewesene kleine Fistelöffnung aus der sich schliesslich gelblichweisser Eiter entleerte, soll sich später geschlossen und die Geschwulst mehr abgeflacht haben. Ein wenig vor ihr habe ein zweiter ähnlicher, circa 8 Cm. im Durchmesser haltender Tumor gesessen, welcher mit ersterem durch einen derben, federkielstarken, bindegewebigen Strang zusammengehangen habe.

Bei näherer Untersuchung erweisen sich beide Neubildungen als reichlich wallnussgrosse Actinomykome von ziemlich spongiöser Beschaffenheit und mit vielen Pilzrasen durchsetzt, welche von einer dicken, bindegewebigen, unmittelbar in die Subcutis und das intramusculäre Bindegewebe übergehenden Kapsel umschlossen sind.

Beachtlich ist die Notiz, dass ein links daneben stehender, 2½ jähriger Stier eine wallnussgrosse Geschwulst von ähnlicher Beschaffenheit am rechten Unterkiefer gezeigt haben soll, welche leider nicht zu erlangen war.

f) Schliesslich mag noch zugefügt sein, dass ich in mehreren Fällen von Kieferactinomykose in dem interstitiellen Gewebe der Musculatur und in der Subcutis der Backe allerdings nur einige Male kleine, isolirte, erbsengrosse, wohlcharakterisirte Pilzknötchen gefunden habe. —

Aus Vorstehendem würde somit resultiren, dass 1. der Strahlenpilz in Geschwülsten von einem ganz bestimmten, schon makroskopisch wohl charakterisirten Typus constant vorgefunden wird.

2. Dass das Typische solcher Neubildungen in den gelblichen weichen, selten puriform zerfallenen herdartigen Einlagerungen — in dem Vorhandensein der in einem bindegewebigen Stroma eingebetteten, central gelegenen und Actinomycesconglomerate einschliessenden Granulationsknötchen (echten Granulationsgeschwülsten) liegt, welche, wenn zahlreich und besonders in nesterweiser Anordnung vorhanden, der ganzen Neubildung einen spongiösen Charakter verleihen können. Das Typische darf aber, wie eben Bollinger[1]) anzunehmen scheint, in letzterem nicht lediglich allein gesucht werden, da andererseits Actinomykome auf den ersten Blick einfachen Fibrosarkomen gleichen und nur erst durch den Nachweis der oft sehr kleinen und sparsam vorhandenen infectiösen Granulationsknötchen von diesen unterschieden werden können.

Welche Umstände in dem einen Falle zur Bildung mehr spongiöser, im anderen mehr fibröser Geschwülste führen, entzieht sich vorläufig noch unserer Kenntniss. Einen wesentlichen Factor spielt hierbei sicher die Natur des Mutterbodens, nicht aber das längere oder kürzere Bestehen der Neubildung, da solche (wie meine Impfversuche beweisen) schon nach wenigen Wochen ihres Bestehens einen vollständig spongiösen Typus besitzen können.

Jedenfalls geht aus der von uns mit aller Sorgfalt durchgeführten Untersuchung sämmtlicher, nur irgendwie als Actinomykome verdächtigen Geschwülste der pathologisch-anatomischen Sammlung der Dresdner Thierarzneischule aber auch hervor, dass der Strahlenpilz nicht in allen bindegewebigen Tumoren des Rindskopfes vorhanden ist, wie dies Rabe (vergl. S. 145 d. Bd.) bei seinen Untersuchungen gefunden hat, dass also nicht alle Sarkome, Fibrosarkome etc. an bezeichneter Localität ohne Weiteres als Actinomykome bezeichnet werden können. So enthielten zwei Sarkome an der äusseren Schädelbasis, ein Osteosarkom und ein Fibrom am Vordertheil des Hinterkiefers, sowie beiläufig auch eine sarkomatöse Neubildung am Psalter, sämmtlich vom Rind, keine Spur des gedachten Pilzes. Jede liess selbstverständlich auch den charakteristischen Typus der oben beschriebenen Geschwülste vermissen.

Hiernach dürfte auch die von Perroncito[2]) ausgesprochene Vermuthung, dass das Auftreten des Actinomyces nur in zufälliger, nicht causaler Beziehung zur Entwicklung des Sarkomes der Rinder stehe, zu beurtheilen sein.

1) l. c. S. 485. — 2) l. c. S. 38.

b) Die Actinomykose ist durch Impfung übertragbar; die charakteristischen Geschwülste lassen sich bei gewissen Thieren durch Uebertragung von Pilzmassen künstlich hervorrufen.

Dieser zweite erst in letzter Zeit von mir erbrachte Beweis für die infectiöse Natur der Actinomykose ist jedenfalls der gewichtigste. Uebertragungsversuche sind schon früher wiederholt angestellt worden; so von Bollinger, Harz, Perroncito, und Ponfick, die sämmtlich die Erfolglosigkeit der von ihnen angestellten Impfungen, wie schon Eingangs erwähnt, hervorheben. Auch eine an der Dresdner Thierarzneischule von Siedamgrotzky, sowie später von mir angestellte Versuchsreihe blieb vollständig resultatlos.

Letztere war in der Weise durchgeführt worden, dass wir theils kleine Geschwulstpartikelchen, theils isolirte Actinomyceshaufen unter die äussere Haut am Kopf und am Halse sowie in das Gewebe des Zahnfleisches und unter das Periost des Hinterkiefers gebracht hatten. An den Impfstellen bildet sich aber nur eine entzündliche Infiltration von circa Haselnuss- bis Wallnussgrösse, die sehr bald abscedirte, einen schlechten jauchigen Eiter entleerte und nach 14 Tagen bis 3 Wochen ohne jede Spur einer sofort oder später eintretenden Geschwulstbildung verheilte. Zwei Ziegen, welchen ich auf Grund der von mir am Schweineeuter gemachten Beobachtung (vergl. S. 172 d. Bd.) mit destillirtem Wasser verriebene, Actinomyces in reichlichen Mengen enthaltende Granulationsmassen in den einen Strichkanal des Euters injicirte, erkrankten beide an putrider Mastitis und starben, die eine am 8., die andere am 12. Tage nach der Impfung an Septikämie. Die Untersuchung des Euters liess keine auf Actinomykose bezüglichen Veränderungen auffinden. — Das Misslingen dieser Versuche glaubte ich zwei Umständen zuschreiben zu sollen. Einmal war zu den Impfungen mehrere Tage altes Kadavermaterial verwendet und damit das die putride Entzündung an der Impfstelle und das die septische Allgemeininfection bedingende Ferment mit übertragen, hierdurch aber die Entwicklung des Pilzes gehemmt worden. Zweitens hatten als Versuchsobjecte Thiere gedient, bei welchen, wenigstens zur Zeit, die Actinomykose noch niemals spontan nachgewiesen worden war.

Beide Uebelstände wurden dadurch zu vermeiden versucht, dass ich zu den nachfolgend beschriebenen im Laufe vorigen Jahres vorgenommenen Impfversuchen zwei Kälber und eine Kuh,

sowie nur ganz frisches, quasi lebendes Impfmaterial verwendete. Letzteres wurde zugleich von der zur Impfung dienenden Kuh gewonnen, welche in hohem Grade an Kieferactinomykose mit kindsfaustgrossen, nach aussen durchgebrochenen, schwammigen Wucherungen litt, in denen zahlreiche Pilzconglomerate eingebettet waren.

Bei den angestellten Impfungen war wegen der Unsicherheit ähnlicher, besonders durch Doutrelepont, Hyvertl[1]), Wickham[2]), Nowinsky u. A. versuchten Geschwulsttransplantationen von der Uebertragung intakter Geschwulstpartikelchen abzusehen und nur auf die Inoculation von Actinomyces Bedacht zu nehmen. Die gelbkörnigen Pilzhaufen wurden zu diesem Zwecke theils mit der Nadel aus frisch (natürlich von der lebenden Kuh) abgetragenen Geschwulstschnitten herausgehoben und mit destillirtem Wasser verrieben — Impfflüssigkeit A —, theils wurden sie dem in reichlicher Menge von der Schnittfläche des Tumor abfliessenden Blute durch wiederholtes Ueberstreichen und Ausdrücken der ersteren beizumengen versucht — Impfflüssigkeit B.

Beide Impfflüssigkeiten enthielten bei der mikroskopischen Untersuchung ziemliche Mengen Actinomycesrasen und deren Bruchstücke, sowie einzelne keulenförmige Zellen. Ihre Darstellung erfolgte ganz unmittelbar vor der Impfung, beide Manipulationen, so weit thunlich, antiseptisch. Zur Inoculation wurde eine Pravaz'sche Spritze mit 1 Mm. weiter Hohlnadelkanüle verwendet.

Versuch I. Ein bereits am 25. Mai 1880 erfolglos mit Kadavermaterial geimpftes, circa 1/2 Jahr altes Kalb von nur mittlerem Ernährungszustand erhielt am 19. Juli desselben Jahres 2 C.-Cm. von B in die Subcutis zu beiden Seiten des Halses, sowie 1 C.-Cm. von A in die Subcutis der linken Backe; ferner 1 C.-Cm. von A unter Schleimhaut und Periost der rechten Lade und endlich 2,0 C.-Cm. von A in die Bauchhöhle (Linea alba) injicirt. Anfangs fieberlos, magerte der Impfling doch mehr und mehr ab und unter Zutritt abendlicher Temperatursteigerungen von 1—1,5 ^{0} verlor sich der Appetit mehr und mehr. Tod am 27. August, 40 Tage nach der Impfung.

Section: a) Die Impfstelle an der linken Backe zeigt drei circa hirsekorn- bis zuckererbsengrosse, ziemlich dicht zusammenliegende, feste weiche, gelbröthliche Knötchen, welche theils locker im intramusculären Bindegewebe, theils dicht am Knochen im etwas

1) Virchow-Hirsch's Jahresbericht. VIII. Jahrg. 1. Bd. 1873. S. 253.
2) Centralbl. f. med. Wissensch. 1876. S. 79.

geschwellten Periost liegen. Schnittfläche glatt, glänzend, grauröthlich, enthält kleine, punktförmige, gelbe Einlagerungen, die sich herausdrücken lassen.

Mikroskopische Untersuchung und Diagnose: Fibrosarkom mit Einlagerung von multiplen Granulationsherden, deren Centrum von kleinen, üppig nach allen Seiten wuchernden Actinomycesrasen gebildet wird.

b) Die Impfstelle an der Lade ist in eine fluctuirende, flache circa wallnussgrosse Abscesshöhle von 4 Cm. Länge und 2 Cm. Breite, mit unregelmässig buchtigen, fein injicirten Wandungen umgewandelt, welche einen gelblichen, dicklich sahnenartigen Eiter enthält. Mikroskopisch besteht derselbe aus grösstentheils fettig degenerirten Eiterkörperchen, Körnchenkugeln, unbestimmbarem Detritus und einzelnen Actinomycienconglomeraten und deren Bruchstücken, welche fast durchgehends mit Kalksalzen ziemlich stark inkrustirt sind. Zusatz von Salzsäure stellte unter Gasentwicklung ihr charakteristisches Ansehen sofort wieder her. Schnittfläche der saftig glänzenden, speckigen, weissgrauen Wandung mit sehr vereinzelten, nadelstich- bis nadelkopfgrossen gelblichen weichen ausdrückbaren Einlagerungen durchsetzt.

Mikroskopische Untersuchung und Diagnose der Wandschnitte wie bei I a.

c) Bauchhöhle: Peritoneale Adhäsionen an der Impfstelle, unbedeutende Abscessbildung an derselben; im gelben, sahnenartigen Eiter nur wenig Actinomyces. Im Netz sowie im Peritoneum, in der Umgebung der Impfstelle vertheilt, drei erbsen- und circa zehn stecknadelkopf- bis hirsekorngrosse, grauweisse opake Knötchen im subperitonealen Bindegewebe. Schnittfläche wie oben.

Mikroskopische Untersuchung und Diagnose der Knötchenschnitte wie bei I a.

d) Alle übrigen Impfstellen ohne Veränderungen.

e) Brusthöhle: Tuberkulose der Pleura (Perlsucht).

Versuch II. Ein mässig genährtes, sonst aber vollständig gesundes Kalb von sechs Wochen erhielt am 19. Juli 1880:

2 C.-Cm. von B in die Subcutis der linken Backe und 4 C.-Cm. von A in die Bauchhöhle (Flanke und Linea alba).

Der Impfling blieb im weiteren Verlaufe vollständig fieberfrei, scheinbar gesund und gedieh verhältnissmässig recht gut. — Die am zweiten Tage nach der Impfung eintretende weiche, haselnussgrosse entzündliche Infiltration an der linken Backe wurde allmählich derber, schärfer begrenzt und liess nach Resorption des entzündlichen Oedems in der Umgebung deutlich seine Zusammensetzung aus drei kleinen, c. erbsengrossen leicht in der Subcutis verschiebbaren Knötchen erkennen.

Die Tödtung geschah am 30. November 1880, also 114 Tage nach der Impfung.

Section: a) Impfstelle an der Backe: Drei kleine, circa erbsengrosse, dicht zusammenliegende Knötchen, welche in jeder Be-

ziehung denen bei I a beschriebenen gleichen und auch mikroskopisch denselben Befund geben.

b) Bauchhöhle: Viscerales und parietales Blatt des Peritoneum mit knötchenartigen Tumoren von verschiedener Grösse besetzt. Die grossen, circa acht, sitzen mit breiter Basis im subperitonealen Gewebe des Gekröses und Netzes; sie erreichen zum Theil die Grösse einer Wallnuss, besitzen ovale und Bohnenform und sind grau bis gelblichweiss, einige ziemlich derb, andere mehr elastisch. Dazwischen vertheilt finden sich noch, besonders auch in der Umgebung der Impfstellen circa 15 kleinere, hirsekorn- bis erbsengrosse Knötchen.

Die leicht gelbliche Schnittfläche der grösseren Knoten zumeist von charakteristisch spongiösem Bau; die zahlreichen Hohlräume ausgefüllt mit weichen gelbröthlichen, dicklichen, eitrigkäseartigen Massen, in welchen sich schon makroskopisch die schwefelgelben Actinomycesкörnchen wahrnehmen lassen. Nur zwei der grösseren Knoten erweisen sich als dickwandige Abscesse, deren Inhalt und Wandungen sich wie die bei I b verhalten. — Die kleineren Knötchen zeigen schon von Erbsengrösse an spongiöse Schnittfläche, ergeben aber im Uebrigen denselben Befund wie die unter I a.

c) Innerhalb des retroperitonealen Drüsenhaufens dicht neben der rechten Niere ein länglich ovaler, circa 2 Cm. langer, 1 Cm. dicker, gelblichweisser, weicher Tumor. Schnittfläche sarkomartig, weich, saftig, glänzend, gelbröthlich mit nadelkopfgrossen, gelbröthlichen, nesterartig zusammenliegenden Knötchen, aus deren Centrum sich sandkorngrosse, schwefelgelbe Körnchen mit der Nadel leicht herausheben lassen.

Bei der mikroskopischen Untersuchung stellt sich der Tumor als eine kleine, hypertrophirte Lymphdrüse mit Einlagerung von mykotischen Granulationsknötchen dar.

Versuch III. Der das Impfmaterial liefernden, ziemlich weit in der Tragezeit vorgerückten Kuh, welche nur noch ganz geringe Quantitäten Milch producirte, wurden am 19. Juli 1880 4 C.-Cm. von B durch den Strichkanal in die Cysterne des hinteren linken Euterviertels eingespritzt und wurde von da ab das Melken ganz eingestellt. Die bis dahin vollständig normale Drüsenabtheilung zeigte, während die anderen gesund blieben, schon andern Tages ein mässiges, entzündliches Oedem, das sich nach einigen Tagen bis zu einer nicht unbedeutenden phlegmonösen Mastitis steigerte. Ohne alle Behandlung verminderten sich die Entzündungserscheinungen bis auf eine geringe, bemerkbar derbe Schwellung, welche von der dritten Woche ab stetig zunahm, bis die inficirte Drüsenabtheilung nach etwa drei Monaten fast das doppelte des normalen Volumens der übrigen erreichte. Die Consistenz nahm dabei zu und erinnerte an die eines harten Fibroms. Als gegen Ende der Tragezeit die physiologische Hyperämie und Schwellung des Euters eintrat, nahm die kranke Abtheilung desselben hieran nicht Theil. Milchsecretion stellte sich auch nach der Geburt in derselben nicht ein. Ueberhaupt erschien die ganze Cysterne und

der ausführende Kanal dem untersuchenden Finger wie eine derbe feste, strangartige Masse.

Acht Tage nach dem Abkalben am 29. November, d. i. 133 Tage nach der Impfung, wurde die Kuh geschlachtet.

Section. Das kranke Euterviertel sehr derb, schwer schneidbar; auf der Schnittfläche nur Spuren einer milchartigen Flüssigkeit; das intraacinöse Bindegewebe erheblich gewuchert, in 2—5 Mm. und darüber breite, faserig-fibröse Züge verwandelt, zwischen denen die schwach-röthlichen, stark atrophirten Drüsenlappen als kleine Inselchen eingestreut liegen. Cysterne, Strichkanal und Milchkanäle sind vollständig in dieser bindegewebigen Wucherung untergegangen und trotz sorgfältiger Untersuchung nicht nachweisbar. Am mächtigsten ist diese bindegewebige Hypertrophie am unteren Theile, in der Umgebung der Cysterne, wo das subcutane und intraacinöse Bindegewebe derartig gewuchert ist, dass von dem Drüsenparenchym nur noch spärliche Reste vorhanden sind. Innerhalb der weisslichen, intraacinösen Bindegewebsmassen hier und da, im Ganzen ziemlich reichlich gelbgraue bis grauröthliche, etwas durchscheinende, stark vorspringende herdartige Einlagerungen von mehr weicher, granulationsartiger Consistenz und verschiedener, bis Haselnussgrösse. Am dichtesten sitzen dieselben in der unteren Partie, in der Umgebung der früheren Milchcysterne, deren Stelle durch eine solche besonders entwickelte Einlagerung ganz ähnlich wie in Fig. 34 (Taf. X) angedeutet, eingenommen wird. Die Schnittfläche dieser Granulationsherde lässt eine je nach ihrer Grösse verschiedene Anzahl dicht gedrängt sitzender kleiner, hanfsamengrosser, gelblicher, eiterartig-breiiger Knötchen erkennen, in deren Centrum ein oder mehrere schwefelgelbe Actinomycesconglomerate erkennbar sind. Nach dem Ausdrücken der weichen Massen erscheint die Schnittfläche der Herde ausgeprägt spongiös.

Mikroskopische Untersuchung und Diagnose. Diffuses Fibrom des Euters mit eingestreuten multiplen spongiösen Fibrosarkomen, dessen Hohlräume mit lebhaft vegetirendem, Actinomyces enthaltendem Granulationsgewebe ausgefüllt sind.

Ausserdem mag noch kurz ein

IV. Versuch bei einem 3½ jährigen Fohlen Erwähnung finden. Demselben wurden am 31. Juli 1880 je 2 C.-Cm. von A in die Spongiosa des rechten scheinbar etwas osteoporotischen Oberkieferbeines, ferner in die rechte, mehrere Tage vorher trepanirte Stirnhöhle und in die Trachea eingespritzt.

Am 19. Aug. dess. J. getödtet, zeigte das Versuchsthier keine mit Sicherheit auf die Actinomykose zu beziehenden Veränderungen. Nur in der Lunge fanden sich einige hirsekorngrosse, derbe Knötchen peribronchitischer Natur, deren Centrum aber keine Spur von Actinomyces enthielten.

Die Ergebnisse von vorstehenden Impfversuchen sprechen zweifellos für die Uebertragbarkeit der Actinomykose durch Impfung und damit für die infectiöse Natur der genannten Krankheit.

Den Hauptbeweis liefert freilich nur die vollständige makroskopische und mikroskopische Uebereinstimmung der Impfgeschwülste mit dem charakteristischen Typus der spontan vorkommenden Actinomykome. In besonders eclatanter Weise tritt dieselbe zwischen dem künstlich durch Impfung erzeugten diffusen Fibrom des Kuheuters mit seinen multiplen, mykotischen Granulationsherden, und genau derselben spontan entstandenen, theilweise nur noch weiter vorgeschrittenen Eutererkrankung beim Schweine hervor; ebenso zwischen den beschriebenen Impfgeschwülsten im Netz und Gekrös und den spontan, besonders in der Rachenhöhle beim Rind beobachteten Tumoren. Indess darf man schon aus dem Umstande, dass in den spontan entstandenen Actinomykomen ganz constant im Centrum der kleinen Granulationsknötchen als Reizungspunkt immer genau derselbe Pilz angetroffen wird, nach dessen Inoculation Tumoren von ganz genau demselben charakteristischen Typus und mit denselben Pilzvegetationen entstehen, schliessen, dass es eben nur diese sind, welche den Impuls zur Gewebswucherung abgeben.

Vor dem Richterstuhle strengster Kritik würde allerdings noch der stricte Beweis zu führen sein, dass es sich hierbei nicht um einen einfachen mechanischen Reiz handelt, wie ihn jeder in das Gewebe eingeführte todte Fremdkörper ausübt, dass derselbe vielmehr ein specifisch-infectiöser ist, wie ihn eben nur die lebenden und wachsenden Actinomycespilze auf das thierische Gewebe auszuüben vermögen. Der angedeutete Einwand liegt um so näher, als ja gerade in der Neuzeit die namentlich von Cohnheim, Fränkel, Waldenburg, Lebert, Klebs, Friedländer, Schüppel u. A. zur Ermittelung der infectiösen Natur der Tuberkulose angestellten Impfversuche bewiesen haben, dass alle möglichen inoculirten todten Fremdkörper unter gewissen Bedingungen Granulationsknötchen um sich herum zu bilden im Stande sind.

Trotz der noch immerhin mangelhaften Kenntniss aller Entwicklungsphasen des Strahlenpilzes lassen sich für seine specifische Infectiosität aber doch schon folgende weitere Beweise beibringen.

Sie resultirt zunächst schon an und für sich aus den soeben genannten Impfversuchen von Cohnheim u. A. Dieselben beweisen, dass die Inoculation von Fremdkörpern nicht derselben specifischen Natur eben nicht zur Bildung jener typischen Tumoren führte. Sie erzeugten kleine, isolirte und

bald verkäsende Granulationsknötchen, oder sie wurden eingekapselt und damit war ihre weitere Wirkung beendet, sie waren damit gewissermaassen aus dem Organismus eliminirt.

Die Entwicklung grösserer, multipler Granulationsknötchen und Herde enthaltender Tumoren kann nur dadurch zu Stande kommen, dass einzelne Theile des die Gewebswucherung anregenden Agens, d. h. des central liegenden Pilzhaufens, sagen wir zunächst ganz allgemein einzelne weit über die Peripherie vorsprossende Knospen (Conidien?) desselben sich abschnüren oder durch die umgebende Zellenwucherung abgeschnürt werden. Sie bilden dann entweder in der schon oben (S. 165 d. Bd.) erwähnten Weise direct einen neuen Granulationsknoten oder werden durch den Blut- und Lymphstrom in die nächste Umgebung getragen, um dort dieselbe Wirkung zu äussern: Vorgänge, wie sie sowohl bei scheinbar spontan entstandenen Actinomykomen (besonders bei der hier nicht weiter zu berührenden menschlichen Actinomykose), als auch bei einem meiner Impfversuche beobachtet wurden; Vorgänge endlich, welche die Reproduction des Infectionsstoffes innerhalb des lebenden Organismus klar beweisen. So fand schon Bollinger (l. c. S. 483) bei der Actinomykose der Zunge eine secundäre Betheiligung der Lymphdrüsen der Zunge im Kehlgange und der oberen Halslymphdrüsen; Rabe (vgl. S. 145 d. Bd.) die Bildung secundärer Knötchen in der Umgebung eines grösseren Tumor; Ponfick (vergl. S. 173) metastatische Knötchen in der Lunge; ich selbst neben Kieferactinomykose einige Male kleine, miliare secundäre, typische Actinomykome im interstitiellen Gewebe der Musculatur und in der Subcutis der Backe (vergl. S. 174). Für besonders beweisend halte ich die beim Impfversuche II beobachtete Metastasenbildung. In einer retroperitonealen Lymphdrüse fand sich ein circa fingergliedgrosses Actinomykom; die üppig wuchernden Actinomycesrasen in demselben konnten nur aus dem Bauchfellsacke stammen und müssen von dort durch die Lymphgefässe übergeführt worden sein. Da letztere aber weder in diesem, noch in einem anderen Falle der beobachteten Metastasenbildung im Stande waren, Gebilde von der Grösse entwickelter Actinomyceshaufen aufzunehmen, so kann nur eine Verschleppung von sogenannten Conidien stattgefunden haben, welche sich erst in der genannten Drüse weiter entwickelten und zur Geschwulstbildung Anlass gaben.

Eine solche Wirkung, eine solche Reproduction, ist aber nur bei einem organischen, belebten, wachsenden Gebilde denkbar.

In diesem Lebensprocesse, in der durch solchen in den Geweben gesetzten Veränderung des Bildungstriebes der Zellen beruht die specifische Infectiosität des Strahlenpilzes genau in derselben Weise, wie für die Entstehung der ganzen Reihe von Granulationsgeschwülsten ein specifischer Reiz oder Infectionsstoff verantwortlich gemacht wird.

Dass die centralen Pilzhaufen übrigens wirklich belebte, selbstständig vegetirende, dem Kampfe mit dem Organismus gewachsene und nicht blos nach Art einfacher Fremdkörper wirkende Gebilde sind, geht in überzeugender Weise aus den von Tillmanns[1]) angestellten Versuchen hervor. Diese lehren, dass nicht infectiöse, todte, in die Bauchhöhle lebender Kaninchen eingeheilte Gewebsstücke (Leber, Nieren, Milz etc.) durch die in sie eindringenden Wanderzellen in kurzer Zeit vollständig resorbirt (so z. B. eine ganze Kaninchenniere in 47 Tagen) oder von einer dünnen bindegewebigen Kapsel umschlossen und von lebendigem, gefässhaltigem Bindegewebe durchwachsen, gleichsam erdrückt werden. Von solchen Resorptions- oder Durchwachsungsprocessen lässt sich an den Pilzhaufen in den durch Impfung erzeugten Actinomykomen nichts auffinden. Alle sprossen üppig nach allen Seiten und verhält sich ihre Zahl und Grösse im allgemeinen proportional der Grösse des Granulationsknötchens.

An die Besprechung der künstlichen Uebertragbarkeit der Actinomykose reiht sich naturgemäss die Frage, ob eine solche Uebertragung von Thier zu Thier auch auf einfachem natürlichem Wege, durch einfache directe Berührung möglich sei. Eine solche kann nicht als positiv unmöglich hingestellt werden, erscheint indess im höchsten Grade unwahrscheinlich (vergl. Infectionswege). Sicher fundirte Beobachtungen aus der Praxis liegen nicht vor.

---

c) Die Infectionswege des Strahlenpilzes.

Ueber die Infections- oder Invasionswege, d. h. die Art und Weise, wie der Pilz in den Körper (thierischen oder menschlichen) herein gelangt, wissen wir zur Zeit noch nichts Bestimmtes. Bollinger[2]) sprach bezüglich der Kieferactinomykose die Vermuthung aus, dass seine Invasion von den Zahnfächern aus er-

1) Virchow's Archiv 78. Bd. S. 453 und 457. — Vergl. auch Weiss, Ueber Bildung u. Bedeutung d. Riesenzellen etc. Virchow's Arch. 68 Bd. S. 69.

2) l. c. S. 482.

folge. Nach Ponfick[1]) soll sich derselbe Process theils central theils peripher entwickeln können. Im letzteren Falle entständen nach aussen, den Kiefer treffenden Traumen kleine Excoriationen und eigenthümliche, fleischige Wucherungen, welche schliesslich von aussen nach innen den Knochen durchsetzten. Ohne diese Art der Entstehung der Kieferactinomykose positiv in Abrede stellen zu wollen, mag doch betont sein, dass sie jedenfalls eine ganz ausserordentlich seltene Ausnahme gegenüber der als Regel aufzustellenden centralen Entwicklung ist. — Auch die beim Menschen vorliegenden Erfahrungen sprechen sämmtlich für die Infection von der Mundhöhle aus. Sie machen zugleich einen Zusammenhang mit kranken Zähnen wahrscheinlich und ist bezüglich dessen auf die schon angezogenen Beobachtungen von Rosenbach, Israël und Ponfick hinzuweisen. Nur letzterer führt einen Fall an, in welchem eine äussere kleine, 3 Jahre vor dem Tode erworbene Verletzung am Daumen als Ausgangspunkt der Actinomykose beschuldigt werden müsse.

Dass bei Thieren die Invasion des Pilzes fast ausschliesslich von dem Verdauungskanal aus erfolgt, geht schon daraus hervor, dass die meisten hierher gehörigen Tumoren im Bereiche desselben aufgefunden wurden. Jedenfalls gelangt der Pilz, seine Keime oder die Pilzform, aus welcher er sich innerhalb des Organismus entwickelt, mit der Nahrung in den Verdauungsschlauch herein. Von dort dringt er in irgend einer Weise in das Gewebe, um seine geschwulstbildende Thätigkeit zu beginnen. Dieses Eindringen setzt ähnlich, wie dies von Pasteur und Toussaint für den Milzbrand dargethan worden ist, jedenfalls eine Verletzung des dicken, mehrschichtigen Epithelbelages der oberen Verdauungswege voraus. Es wurde schon oben darauf hingewiesen, dass die in den Tonsillentaschen des Schweines liegenden Actinomyceshaufen so lange unschädlich zu bleiben scheinen, als das, die ersteren auskleidende dicke Plattenepithel unverletzt ist. Die Pilzrasen werden dann allmählich durch Kalkniederschläge incrustirt und so unschädlich gemacht oder können dann höchstens noch als Concremente reizend auf die Umgebung wirken.

Entweder sind nun die zur Infection nothwendigen Verletzungen an der inneren oder äusseren Körperoberfläche schon vorhanden, oder sie werden im Augenblicke der Infection erst

1) Berl. klin. Wochenschr. Verh. d. Berl. med. Gesellsch. v. 29. Sept. 1880.

gebildet. Seit dem Auffinden jener stachligen, mit Actinomyces dicht besetzten Pflanzenpartikelchen in den Tonsillen des Schweines (vergl. S. 158 d. Bd.) trage ich kein Bedenken, die Actinomykose unserer Hausthiere auf eine Infection mit solchen infectiösen Pflanzentheilen zurückzuführen. Es wird diese Art der Infection erst recht verständlich, wenn man die in den Tonsillen vorgefundenen Pflanzenpartikelchen mikroskopisch genauer untersucht. Meist sind es, wie schon oben bemerkt, Grannen, nicht selten aber auch Gebilde, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit Kiefersprossen haben. Alle kommen aber darin überein, dass die Spitzen ihrer dornigen oder stachligen Oberhautgebilde nach aussen und oben gerichtet sind. Sie können in Folge dessen mit ihrem centralen Ende voraus zwar leicht in Drüsenmündungen und unter Mithülfe von Muskelcontractionen etc. auch tiefer in das Gewebe eindringen, werden aber am Zurückweichen durch die fest hakenden Stacheln behindert. So vermögen sich infectiöse Futterpartikelchen zwischen Zahn und Zahnfleisch bis tief in die Alveolen, selbst in die Spongiosa des Knochens einzubohren; so ferner in die intacte Schleimhaut der Verdauungswege, oder (was viel wahrscheinlicher) in die Mündungen der Schleim- und Balgdrüsen einzudringen, an denen die Maul- und Rachenhöhle so reich ist. Ja so wird es selbstverständlich, dass von der äusseren Körperoberfläche her durch ganz unbedeutende Wunden sich ähnliche Gebilde hereindrängen, und im Bindegewebe weit in die Tiefe vorgeschoben werden können. Ich trage sogar kein Bedenken, mir auf diese Weise die Infection des Euters von der Strichöffnung her zu erklären. Haben sich einmal die dem Lagerstroh entstammenden infectiösen Pflanzenpartikelchen in diese hereingeschoben, so schieben sie sich auch bis zur Milchcysterne und von da in die feineren Drüsenkanäle vorwärts; das einschichtige Epithel derselben stellt ihnen dann kein wesentliches Hinderniss für das Eindringen in das Drüsenparenchym selbst entgegen.

Unter solchen Umständen darf es dann auch nicht auffallen, dass wir isolirte, primäre Actinomykome selbst weit entfernt von der Schleimhaut oder Hautoberfläche finden. Die inficirenden Pflanzenpartikelchen haben sich von der einen oder anderen einen Weg nach der Tiefe gebahnt. Wem dies unmöglich erscheinen sollte, der erinnere sich an jene Wanderungen von Gerstenähren, welche wiederholt von der Trachea aus durch das Lungengewebe hindurch in die Brusthöhle stattgefunden haben.

Es scheint mir sogar sehr naheliegend, dass ein Theil der beim Schweine in der Umgebung des Schlundkopfes vorkommenden kalten Abscesse auf die besprochene Ursache bezogen werden kann und würde auch hierauf weiterhin zu achten sein.

Vor wenigen Wochen öffnete ich einen solchen kalten Abscess beim Schwein. Derselbe enthielt einen dicklichen, grüngelblichen Eiter, in welchem hirsekorngrosse, gelbliche Körnchen in allerdings nur mässiger Zahl enthalten waren. Zwei sofort untersuchte enthielten deutliche Actinomyceshaufen. Eine weitere Untersuchung wurde durch voreiliges Wegschütten des Eiters in meiner Abwesenheit vereitelt (s. Nachtrag).

Für den ersten Augenblick mag es nun allerdings auffallen, dass an den Tonsillen des Rindes, welches ja vielmehr als das Schwein auf reine Pflanzennahrung angewiesen ist, derartige Pflanzentheile bis jetzt nicht gefunden werden konnten. Selbst in den von mir untersuchten Fällen von Rachenactinomykomen fanden sich, soweit an älteren Weingeistpräparaten zu eruiren, die dicht dabei liegenden Tonsillen vollständig frei. Ich suche die Erklärung hierfür in der Verschiedenheit der anatomisch-physiologischen Einrichtung. Die Tonsillentaschen des Rindes münden nicht wie beim Schwein direct auf die freie Oberfläche der Schleimhaut, sondern in eine ziemlich tiefe Grube, welche durch eine w e i t e Oeffnung (Foramen coecum) mit der Maulhöhle communicirt. Oeffnung und Höhle sind stets mit ganz dickem, zähen, glasigen Schleim ausgefüllt, welcher das Eindringen solcher kleinen, an den weit von einander abstehenden Wänden keinen Haftpunkt findenden Pflanzenpartikelchen unmöglich macht. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass der Bissen an den Tonsillen des Randes seitlich vorbeigleitet, während derselbe beim Schwein im spitzen Winkel auf die an der vorderen Fläche des Gaumensegels liegenden Gaumentonsillen und deren verhältnissmässig sehr viel k l e i n e r e n Drüsenöffnungen zutritt.

Selbstverständlich kann die Untersuchung über diese angedeuteten Infectionswege noch lange nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Ich hoffe durch eine neue in Angriff genommene Versuchsreihe hierüber volle Klarheit gewinnen und recht bald weiter darüber berichten zu können. Vielleicht dürften sich dann auch die leitenden Gesichtspunkte für eine rationelle Prophylaxis gewinnen lassen. —

B) Einige allgemeine pathologische Bemerkungen über Actinomykose.

Der Inhalt des vorigen Abschnittes beweist, dass wir berechtigt sind, die bisher ausser beim Menschen nur beim Rind und Schwein beobachtete Actinomykose als eine Infectionskrankheit, die charakteristischen Actinomykome bei Thieren aber als specifische Infectionsgeschwülste aufzufassen, deren Entstehen an die Einverleibung und das Wachsthum eines specifischen Pilzes geknüpft ist.

Bei dieser Beweisführung drängt sich ganz von selbst die Frage auf, wie es wohl kommen möge, dass anscheinend morphologisch vollständig identische Pilze bei Thieren und Menschen eine zwar genetisch gleiche, in ihrer äusseren Erscheinungsform und in ihrer Mortalität aber doch so verschiedene Infectionskrankheiten hervorrufen können. Zur Genüge wurde ja bereits erörtert, dass die Actinomykose beim Menschen fast ausschliesslich in protrahirten, erschöpfenden Eiterungen mit grosser Neigung zur Ausbreitung per contiguitatem und zur Metastasenbildung besteht, während der Actinomyces bei Thieren eine wahrhaft geschwulstbildende Tendenz [1]) besitzt und eine Ausbreitung des Processes auf den genannten Wegen im Allgemeinen zu den Seltenheiten gehört.

Eine befriedigende Antwort lässt sich vorläufig auf diese Frage nicht geben.

Die von Ponfick [2]) versuchte, von Israël [3]) zum Theil aber schon zurückgewiesene Erklärung, dass diese Verschiedenheit dadurch bedingt sei, dass die Affection beim Menschen ungestört bis zum natürlichen Exitus letalis verlaufe, während die Thiere schon vor diesem Zeitpunkt geschlachtet würden, erscheint nicht ganz zutreffend. Rinder mit Kieferactinomykomen bleiben selbst bei über Jahr und Tag ausgedehntem Verlaufe im Uebrigen fast ausnahmslos vollständig gesund und werden überhaupt erst geschlachtet, wenn weit gehende Destructionen des Kiefers die Futteraufnahme erschweren, hierdurch aber den Nutzeffect des Individuum schädigen. Von der Bildung eitriger Metastasen und einer so ausgedehnten Generalisirung des Processes, wie dies beim Menschen aber schon im Verlauf weniger Monate beobachtet

1) Bollinger l. c. S. 484.

2) Berl. klin. Wochenschr. Verh. d. Berl. med. Gesellsch. v. 29. Sept. 1880.

3) Ebendaselbst.

worden ist, war (einige kleine metastatische Knötchen in seltenen Fällen abgerechnet) keine Spur zu bemerken.

Richtiger dürfte es sein die Verschiedenheit der Processe auf eine Verschiedenheit der Gattungsdisposition zurückzuführen. Diese bedingt beim Menschen einen raschen eitrigen Zerfall des neugebildeten jungen — und wie ich mich an verschiedenen mikroskopischen Präparaten überzeugen konnte — ebenfalls in der charakteristischen Knötchenform entwickelten Granulationsgewebes, das, wie der von Ponfick im rechten Atrium eines menschlichen Herzens beobachtete apfelgrosse Tumor beweist (vergl. S. 147 d. Bd.), ja auch beim Menschen in Form eines grösseren Tumor auftreten kann. Die dem Rinde eigenthümliche Neigung zu bindegewebigen Wucherungen und Verdichtungen gibt bei diesem hingegen den Anstoss zur schnellen Entwicklung verhältnissmässig gefässarmer, fibrosarkomatöser, resp. fibröser Tumoren. Anders liegen vielleicht schon die Verhältnisse beim Schwein. Wie der Seite 172 und 173 d. Bd. besprochene Befund im Euter desselben beweisen dürfte, kommt es bei diesem schon öfter zur Bildung von umfangreichen Abscessen; auch die S. 186 d. Bd. mitgetheilte Beobachtung spricht dafür (s. Nachtrag).

Die Gattungsdisposition scheint also die Wirkung ein und desselben Infectionsstoffes in derselben Weise zu alteriren, wie dies z. B. auch hinsichtlich der Tuberkulose des Menschen und der Perlsucht des Rindes der Fall ist. Statuirt man die genetische Identität beider Neubildungen, so muss man ja ebenfalls zugeben, dass derselbe Virus, der beim Menschen rasch verkäsende und eitrig zerfallende Granulationsknötchen hervorruft, beim Rind z. B. zu fibrösen und verkalkenden, aber niemals käsig-eitrig zerfallenden Neubildungen führt.

Diese dem Rinde und im Allgemeinen auch dem Schweine zukommende Neigung zur raschen Bildung mehr oder weniger fibröser, nicht sehr gefässreicher Tumoren, welche den infectiösen Pilz einschliessen, mag auch die Ursache sein, dass eine metastatische Verschleppung und eine Ausbreitung per contiguitatem im Allgemeinen zu den Seltenheiten, Localisation und centrales Wachsthum desselben aber bei den genannten Thiergattungen zur Regel gehören.

C) Prognose und Therapie der Actinomykose bei Thieren.

Die vorhandene Casuistik gestattet nicht, für den thierärztlichen Praktiker Befriedigendes mitzutheilen.

Die Prognose ist ausserordentlich verschieden nach dem anatomischen Sitz der Geschwulst.

Dass genau begrenzte Actinomykome, sofern überhaupt dem Messer erreichbar, sicher und gründlich durch dieses entfernt werden können, versteht sich von selbst. Bei nicht deutlicher Abgrenzung würde nur die Operation im vollständig gesunden Gewebe, also fingerbreit über die deutlich fühlbare Verdichtung desselben hinaus, vor Recidiven schützen können. Es gelten dabei die allgemeinen, bei Geschwulstexstirpationen maassgebenden Regeln. Die Prognose dürfte bei Beachtung derselben eine ziemlich günstige sein.

Anders bei den myelogenen Kieferactinomykomen. Eine operative Behandlung derselben, welche beim Menschen durch theilweise Resection von Ponfick (vergl. Tabelle S. 146 d. Bd.) mit Erfolg versucht worden ist, gehört bei Thieren wohl in das Bereich der Unmöglichkeit. Ueberhaupt wird man gut thun, gerade diese Art der Actinomykome möglichst unangetastet zu lassen und sich höchstens darauf zu beschränken, grössere, die Haut durchbrechende Wucherungen einfach wegzuschneiden und den Stumpf fleissig mit Cuprum sulfuric. pulv. zu ätzen. Vielleicht bleiben nach dem erfolgten Durchbruch noch parenchymatöse Injectionen von 10 Proc. Carbolsäure zu versuchen, da die genannte Säure nach den von Rosenbach[1]) gewonnenen Erfahrungen die Heilung mehrerer Strahlenpilzphlegmonen am menschlichen Kiefer bewirkte. Eben solche Injectionen dürften sich, eventuell neben der äusserlichen Anwendung von Cupr. sulf. pulv., auch bei solchen Actinomykomen empfehlen, welche zwar erreichbar, aber aus sonstigen Gründen dem Messer nicht zugänglich sind. Wie der von mir schon S. 173 d. Bd. erwähnte Fall beweist, scheinen schon die einfachen Aetzungen mit Cupr. sulfuric. ziemlich ansehnliche Actinomykome zur Heilung bringen zu können. Ohne Anwendung des Messers bleibt die Prognose indess mindestens zweifelhaft, für den allgemeinen Gesundheitszustand aber immer relativ günstig, sofern durch ihren Sitz nicht die Futteraufnahme oder sonstige wichtige physiologische Functionen behindert werden.

---

1) Centralblatt f. Chirurgie. 1880. S. 225.

Ob eine reine Selbstheilung, ein Verschwinden der Tumoren ohne jedwede Kunsthülfe, möglich ist, geht nirgends aus der Literatur hervor. Sie scheint aber, wie ich einer gütigen mündlichen Mittheilung des Herrn Regierungsrathes Dr. Koch entnehme, möglich zu sein. Sie würde eintreten können, wenn eine starke narbige Retraction des bindegewebigen Stroma die Säftecirculation im Tumor auf ein Minimum herabsetzt; oder wenn die Pilzrasen aus unbekannten Ursachen sämmtlich kalkig incrustirten und so unschädlich würden. Auch dann könnte durch narbige Retraction, Verfettung und Resorption eine Selbstheilung erfolgen. —

D) Allgemeine sanitäre Bedeutung der thierischen Actinomykose und ihre Uebertragbarkeit auf Menschen.

Die hochwichtige Frage, ob eine Uebertragung des Strahlenpilzes vom Thier auf Menschen und umgekehrt möglich ist, dürfte noch vollständig ihrer Lösung harren. Nur Ponfick erwähnt kurz und mit aller Reserve eines Falles, in dem ein mit Actinomykose behafteter Kranker sehr viel mit einer an derselben Krankheit leidenden Kuh zu thun gehabt haben soll. In allen anderen Fällen menschlicher Erkrankung ist ein solcher Zusammenhang nicht zu constatiren gewesen.

Wenn auch die Identität des Actinomyces hominis und bovis feststehen dürfte, so kann von einer Beantwortung der obigen Frage so lange nicht die Rede sein, bis die Natur des Pilzes und seine Existenzbedingungen genügend gekannt sind. Vorläufig ist unser Wissen in dieser Richtung noch so lückenhaft, dass die medicinalpolizeiliche Seite der Actinomykose noch in tiefstes Dunkel gehüllt bleibt. —

Nachtrag zu S. 185 u. folg. u. 188. — Während des Druckes vorliegender Arbeit kam auch beim Rind ein Fall von mykotischer Abscessbildung vor, der sich an den Seite 174 d. Bd. mitgetheilten anreiht und beweist, dass auch bei dieser Thiergattung der Actinomyces nicht immer eine lediglich specifisch geschwulstbildende Tendenz besitzt.

Am hinteren Rande des rechten Hinterkiefers, in der Gegend des hinteren Winkels desselben, war innerhalb von ca. 3 Wochen nach und nach eine fast faustgrosse, ziemlich derbe und gering

vermehrte warme Geschwulst entstanden, welche nicht scharf von der Umgebung abgegrenzt war und ihren Ursprung aus der Tiefe der den Kehlkopf umgebenden Weichtheile zu nehmen schien. Nach Anwendung von Terpentinsalbe abscedirte dieselbe und entleerte circa 100 Gramm eines gelblich-graugrünlichen Eiters, welcher eine sehr reichliche Menge jener kleinen, schwefelgelben Körnchen — Actinomycesconglomerate in üppigster Entwicklung — enthielt. Die Höhle schien sich rasch durch Granulationsgewebe ausfüllen zu wollen; sehr bald quoll dasselbe aber in Form pilzförmiger Wucherungen aus der Oeffnung hervor, die sich bei näherer Untersuchung als typisches Actinomykom erwiesen. Etwa 5 Mm. weiter nach vorn entstand während dieser Zeit allmählich ein gleicher Abscess, welcher aber nur sehr wenig Eiter entleerte und wie es scheint denselben Verlauf nehmen wird.

Jedenfalls dürfte diese Abscessbildung auf die S. 185 u. folg. angedeuteten Ursachen zu beziehen sein.

Zu S. 147. Der unter 16 citirte Weigert'sche Fall ist soeben in Virchow's Archiv, 84. Bd. S. 303 veröffentlicht worden.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VIII. IX.

Fig. 1. Actinomyceshaufen aus einem myelogenen Kieferactinomykom des Rindes. (Zeiss F. 2 = 1/550.) *a* Vorgeschobener, keulenförmig anschwellender Mycelfaden.

Fig. 2. Actinomyceshaufen derselben Abstammung, nach einem 2 Jahre alten, in Gummiglycerin conservirten Präparat bei derselben Vergrösserung gezeichnet (in gleicher Form auch in dem im Nachtrag — S. 190 — erwähnten Kieferabscess bei einer Kuh gefunden). *a* und *d* keulenförmige Randzellen, Hyphenfäden. *b* Feine Mycelfäden. *c* Solche mit länglich-birnenförmiger conidienartiger Anschwellung. *e* Mikrococcenähnliche Körperchen. *f* Querzerfall und Abschnürung von sogenannten Conidien (?).

Fig. 3. Einfachste erste Entwicklungsform (Harz'sche Hungerform) von Actinomyces, gleiche Abstammung und Vergrösserung.

Fig. 4. 6 und 7. Keulenförmige, vom Mycelfaden abgetrennte Conidien (Zeiss, Immersion K, 4 = 1/1450).

Fig. 5. Desgl. mit langem Mycelfaden (gleiche Vergr.).

Fig. 8 und 9. Büschelartig sprossende und zusammenhängende Conidien (Vergr. wie Fig. 1).

Fig. 10—26, 30 und 31. Sprossende Conidien verschiedener Entwicklungsstufen vom Rind und Schwein (Vergr. wie Fig. 4. Fig. 30 und 31 etwas grösser gezeichnet).

Fig. 27 u. 28. Sprossende Conidien, resp. Mycelfäden (?) vom Schwein (Tonsillen). (Vergr. wie Fig. 4.)

Fig. 29. Querzerfall einer keulenförmigen Randzelle, Conidienbildung (?). (Vergr. wie vorige.)

Fig. 32. Querschnitt durch ein frisches myelogenes Actinomykom des Hinterkiefers vom Rinde ($^2/_3$ natürl. Grösse). *a* Stehengebliebene Inseln des Kieferknochens. *b* Die Reste der zum Theil bereits wieder durch den Wucherungsprocess usurirten Hyperostose. *c* Pilzförmige, den Knochen und die Haut nach aussen durchbrechende Wucherung. *d* Actinomyces - Granulationsknötchen.

Fig. 33. Actinomykom der Rachenhöhle vom Rinde, dicht neben dem Eingange in den Kehlkopf sitzend — vergl. S. 170 — ($^2/_3$ natürl. Grösse). *a* Cavernöse Hohlräume, aus welchen die durch lange Aufbewahrung in Weingeist erweichten Granulationsknötchen herausgedrückt sind. Zum Unterschiede von Fig. 32 etwas dunkel gehalten. *b* Cavernöses Gerüst etwas gröber. *c* Zum Theil durch eitrigen Zerfall zerstört. *d* Quergestreifte Muskelzüge.

Tafel X.

Fig. 34. Abschnitt von einem Schweineeuter — vergl. S. 172 unter a), Spirituspräparat (natürl. Grösse). *a d* Spongiöses Actinomykomgewebe in der Milchcysterne, mit ebenfalls herausgedrückten Granulationsknötchen *a*. *b* Inselförmige Reste des Parenchyms. c Gangränöse Zitze.

Fig. 35 a. Abschnitt eines typischen Actinomyces - Granulationsknötchens aus myelogenem Kieferactinomykom, rechte Hälfte wesentlich nach einem kleinen Impfknötchen aus dem Euter der Kuh gezeichnet. (Vergr. wie Fig. 4). *a* Centrale Actinomyceshaufen. *b* Riesenzellen um denselben. *c* Grosse Riesenzelle mit centralem Actinomyceshaufen. *d* Epithelioide Zellen. *e* Gefässlängs-, *f* Gefässquerschnitt. *g* Grenzschicht aus fibrillärem Bindegewebe.

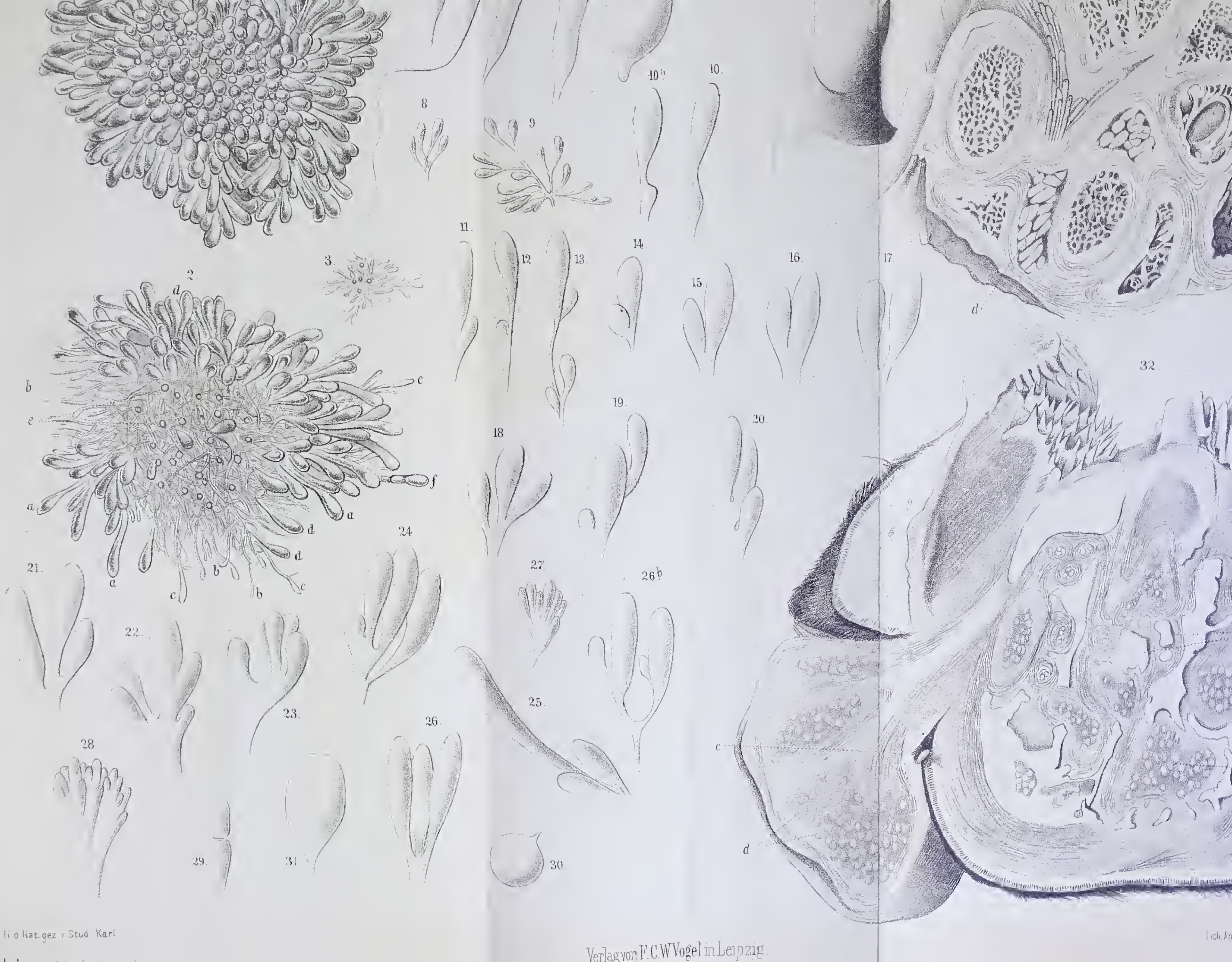
Fig. 35 b. Eine kleine Stelle aus 35 a, etwas grösser gezeichnet. *d* Epithelioide, in Umwandlung in Spindelzellen begriffene Zellen.

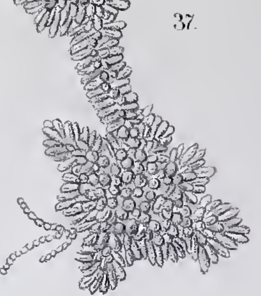
Fig. 36. Eine Granne aus einer Schweinegaumentonsille (Vergröss. wie Fig. 4).

Fig. 37. Ein ebenfalls dicht mit Actinomyces besetztes Pflanzenpartikelchen derselben Herkunft.

Berichtigung.

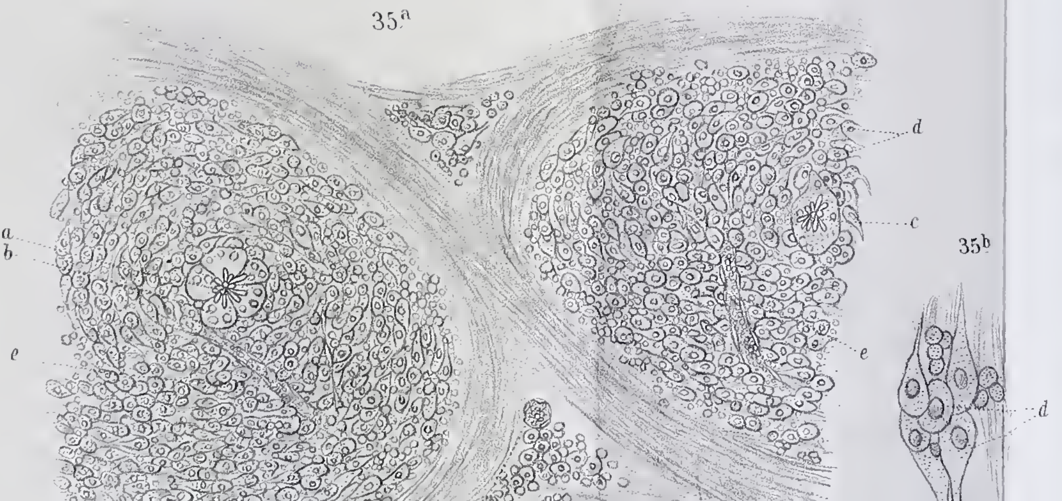
Seite 153 Zeile 5 von unten, statt Fig. 4—8 soll es heissen Fig. 4—7.


2.
3.
8
9
10.
10b
11.
12
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24
25.
26.
26b
27.
28
29.
30.
31
32.
a
b
c
d
e
f
n d Nat. gez. v Stud. Karl
Verlag von F. C. W. Vogel in Leipzig.


37.


36.


b
c
d


35a
35b
a
b
c
d
e
g